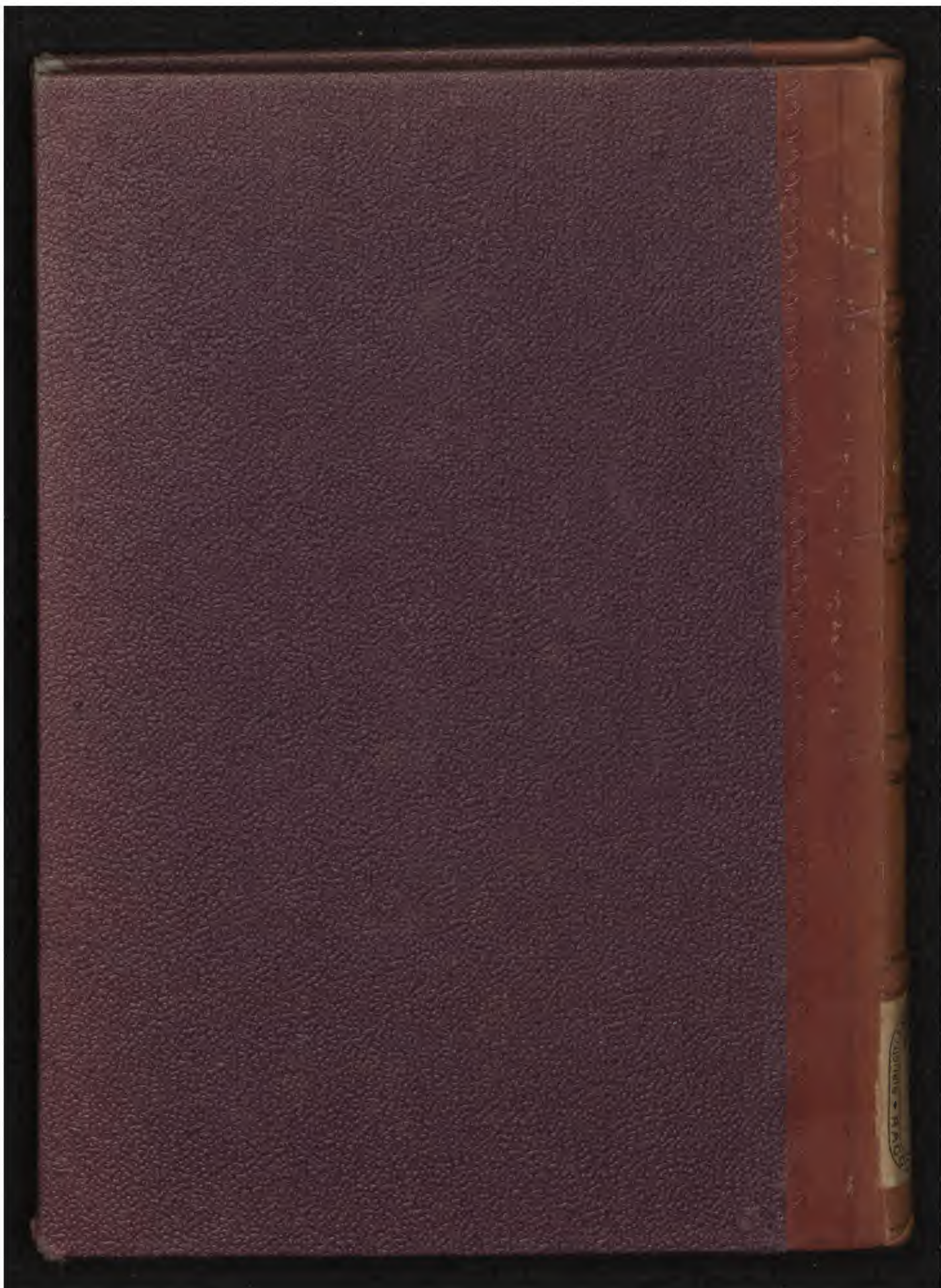
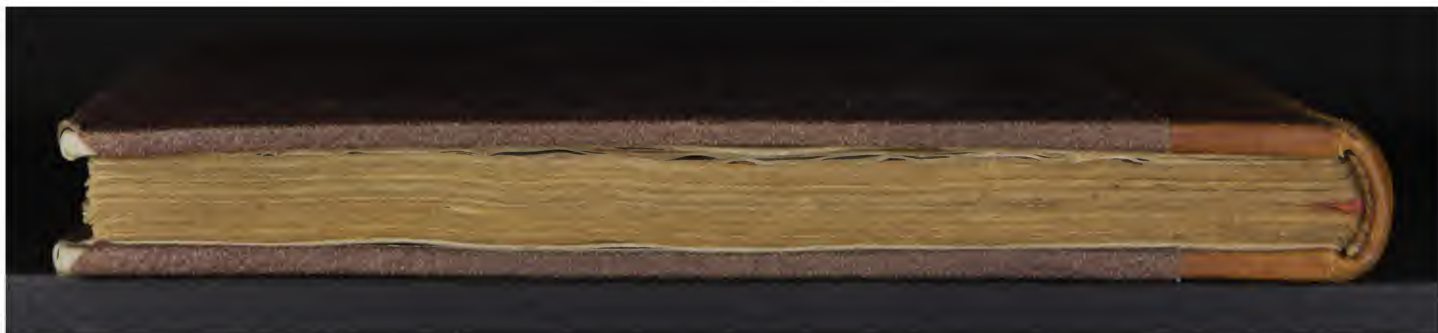




Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di
Firenze.
Ald. I. 6. 42





Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di
Firenze.
Ald.1.6.42



Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di
Firenze.
Ald.1.6.42



Early European Books, Copyright © 2010 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di
Firenze.
Ald.1.6.42

Alb. 1/6.



Ex Libris Joannis Nencini
1874

CLAVDII PTOLEMAEI

LIBER DE ANALEMMATE,

A Federico Commandino Vrbinatē instauratus,
& commentariis illustratus,

Qui nunc primum eius opera e tenebris in lucem prodit.

Eiusdem Federici Commandini liber
de Horologiorum descriptione.



RÖMAE, M. D. LXII.

Apud Paulum Manutium Aldi F.

Ex Bibliotheca P. P. Holomai.
in Nürnberg.

THE FIRST BOOK OF
THE HISTORY OF THE
LIFE OF THE
LORD OF THE
MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF



THE SECOND BOOK OF
THE HISTORY OF THE
LIFE OF THE
LORD OF THE
MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF
THE MOUNTAIN OF

RANVTIO FARNESIO,
CARDINALI AMPLISSIMO,
ET OPTIMO.

MARCELLVS Ceruinus adhuc Cardinalis, paucis ante annis, quàm altissimum Reipublicæ Christianæ gradum obtineret, duos libellos, unum Archimedis de iis, quæ in aqua uehuntur, alterum Ptolemæi de analemmate, latine redditos e diuturna obscuritate, in qua latuerant, euoluedos curauit: meq; , qui tantum uirum unice diligebam, & obseruabam, eo munere pro sua liberalitate dignum existimauit. Cui diuino Pontifici (quod ad libellum Ptolemæi de analemmate attinet) studiosi homines, & ii maxime, qui mathematicis disciplinis delectantur, tanti beneficii memoria sempiterna se obstrictos esse libentissime prædicabunt, & fatebuntur; si, ut spero, præclarissima scientia, & ab humanis rationibus non aliena post sexcentos annos reuiuiscere cœperit. Veteres enim mathematici de gnomonicis quidem rationibus accuratissime conscripserunt: pluraq; posteris tradiderunt, quæ ad eas scientia, & cognitione comprehendendas attinerent. uerum uel temporum iniuria, uel hominum negligentia factum est, ut nulla super hac materia tot clarorum
* ii uirorum

uirorum monumenta ad manus nostras peruenerint. nam Vitruuius, quem omnia eorum scripta legisse, uel potius deuorasse intelligimus, cum de architectura scribens in hunc sermonem de analemmate, ac gnomonicis rationibus incidisset, principia solum attigit, reliquas partes inchoatas, & imperfectas reliquit. hæc est causa, cur nostræ memoriæ mathematici non exactam, nec exquisitam nobis rationem solaria horologia describendi tradiderunt; sed tenui quadam obseruatione, atque animaduersione contenti, pauca solum præceperunt, quæ uel nullis rationibus confirmentur, uel certe a nobis non sine maximo negotio, maximaq; temporis iactura effici possint. nam si ueram analemmatis rationem ex ueterum monumentis inuestigare ualuissem, multo faciliorem nobis aditum ad huiusmodi facultatem patefecissent. Cum igitur hunc Ptolemæi librum de analemmate quam diligentissime legissem, eiusq; dignitatem cum non mediocri utilitate coniunctam facile perspexissem, existimaui me Marcelli Pontificis Maximi memoriæ præclare consulturum, & mathematicarum disciplinarum studiosis gratissimum esse facturum, si pro mea uirili parte laborassem, ut edito tam præclaro, tam utili libro per me aliqua lux afferretur. græcum enim codicem non habemus: et is, qui de græco conuertit, ob materiæ, in qua uersabatur, obscuritatem, cymeterias, ut ita dicam, tenebras lectoribus offudit. præ
terea

ne-
pta
n de
ana-
isset,
patas,
nostra
exqui-
iben-
none,
n pra-
rmen-
gatio,
nam si
onu-
orem
fecif-
ana-
q; di-
ntam
Pon-
rum,
gratit
labo-
o per
icem
ob
yme-
re
terea

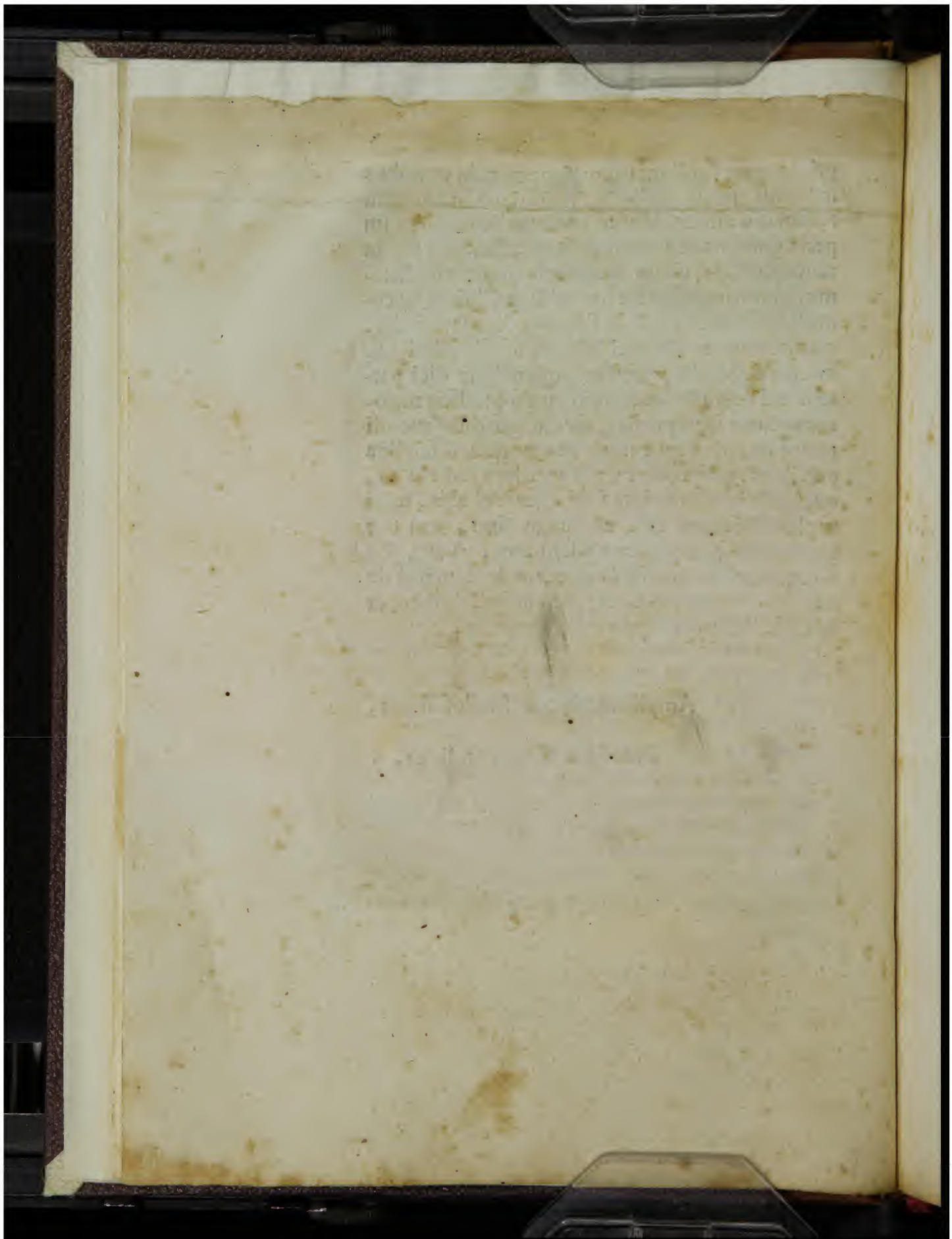
terea nō nullis in locis non solum uerba, sed etiam
integræ periodi desiderantur : non nulla autem,
quæ extant, ita deprauata sunt, ut ad elicienda
tanti uiri sensa uates potius, quàm interpretes requi-
ratur. Accedit, quod Ptolemæus, qui ea tantum,
quæ ipse superiorum inuentis addidit, firmissimis
argumentationibus comprobat; quæ autem ab
iisdem recte dicta sunt, omissis probationibus fa-
tis habet collaudare; doctissimis etiam hominibus
multis de rebus dubitandi locum reliquit. Cum
hæ difficultates cōsiliū meum impedire, aut cer-
te retardare potuissent: tamen, ut in tam honesta,
tam fructuosa disciplina, eorum, quos supra scrip-
psi, commodis inferuirem, hoc onus mihi omni-
no suscipiendum esse duxi. quamobrem primum,
ne subiectæ rei obscuritas, & interpretis inscitia
quæquam ab huius libri lectione detertere posset,
obscuriores locos commentariis quibusdam illu-
strauī; deprauatos, quantum coniectura sum asse-
cutus, restitui, ac correxi: deinde quæcunque de-
erant, iis suppleui, quæ cum antecedentibus Pro-
lemæi sententiis consentire iudicaui. quamuis ni-
hil pro certo affirmauerim, sed tantummodo quid
sentirem exposuerim, & ad nouæ academix imi-
tationem, quod mihi probabilius uisum est, id
in medium attulerim. Hæc eo dico, ne, si unquam
græcus codex emendatus exhibet, & aliter, ac ego
sensi, scriptum reperietur, maleuoli homines hūc
meum laborem arrogantix condemnare possint;
præfer-

præfertim cū neque ambitione, quæ a natura mea
longe alienissima est, nec avaritia ductus ad hoc
negotiū sim aggressus: sed aliorū studia uel adiu-
uare, uel incendere uoluerim. tum ne quid a me
studiosi requirerent, quod mathematicæ discipli-
næ postularent, nihil uel a Ptolemæo sine probatio-
ne dictum, uel a me declaratum est, quod certif-
simis argumentis, quas ἀποδείξεις Græci uocant,
non confirmauerim. Postremo quoniam hic liber
potius in contemplatione, quàm in effectiōe uer-
sari uidetur, ne hanc quidem partem mihi præ-
termittendam esse statui, uerum omnem diligen-
tiam adhibui, ut quàm facillime ac breuissime fie-
ri posset, rationem uarias horologiorum solarium
formas efficiendi explicarem; quòd sine hac man-
cam, & quodam modo imperfectam esse tam præ-
claræ disciplinæ cognitionem mihi persuasi. Hos
meorum studiorum fructus tibi potissimum Ranu-
ti Cardinalis amplissime iure optimo dicare con-
stitui. nam ex eo tempore, quo me primum in
clientelam, & familiaritatem tuam recepisti, tot
mihi amoris ac beneuolentiæ signa impertisti, ut,
si ingrati animi crimen effugere uelim, quantum
litteris, quantum studiis, & præcipue mathema-
ticipis consequi possim, id omne ad arbitrium tuū
libentissime conferre debeam. accedit excellens
ingenium tuum, & in omni disciplinarum genere
singulare iudicium, quod ex assidua optimorum
scriptorum lectione consecutus es. cum enim a
prima

prima ætate studium tuum, & operam in omnibus
ingenuis artibus posueris, quæ tibi, adiuncto etiam
rerum usu, honestissimum aditum ad maxima im-
peria gubernanda compararunt, factum est, ut
tam *πρακτικὴν*, quàm *θεωρητικὴν* uitam amplexa-
tus, in utroque genere Reipublicæ Christianæ cu-
mulate satisfeceris, & in singulos dies satisfacias.
quo nomine etiã hi mei labores amplitudini tuæ
merito debentur, quòd tu, qui nullam diei par-
tem uel a studiis litterarum, uel a publicis nego-
tiis uacuum intermittis, faciliorem distribuendi
temporis rationem ex hac gnomonica disciplina
percipies. quapropter si tuo acerrimo iudicio ea,
quæ a me in eam scripta sunt, comprobabis, mihi
exploratissimum est, neminem fore, qui tuæ
grauissimæ sententiæ non assentiatur. Vale, & a
Commandino tuo libellum etiam Archimedis de
iis, quæ in aqua ueluntur, & emendatiorem, &
fortasse illustriorem propediem expecta.

Amplitudinis tuæ studiosissimus,

Federicus Commandinus.



CLAVDII PTOLEMAEI
LIBER DE ANALEMMATE,
CVM COMMENTARIIS FEDERICI
COMMANDINI VRBINATIS.

C
ONSIDERANTI mihi, Syre,
exangulis, qui circa gnomonis
locum accipiuntur, qui ratio-
ni consentanei essent, & qui
minime, uenit in mentem scientiam qui-
dem uirorum illorum in geometricis ad-
mirari, etiam in his; & mirifice amplexari,
non autem in omnibus contendere. Ita-
que eam, quæ est secundum naturam in
methodis, consecutionem, rebus ipsis tan-
tum non clamantibus, naturali philoso- *
phiæ opus esse aliqua sumptione magis ma-
thematica, itemq; scientiæ mathematicæ,
aliqua magis naturali, nullo modo impro-
bauimus: neque enim hoc est eius, qui uia,
ac ratione discere cupiat: immo uero maxi- *
me cauēdū est, ne propter eiusmodi opinio-
nem unaquæque tractatio aliqua ex parte
fiat imperfectior. Quæ ergo ad hanc rem
A perti-

PTOLEMAEVS

pertinere pro certo cognoui, ea ad te misi:
* quanquam summam conscripturus sum,
si quid tibi ad intelligentiam, rationemq;
positionum, & ad usum, qui per analemma comparatur, uidear attulisse.

Quoniam igitur dimensiones, quæ in unaquaque mole insunt, terminatas esse oportet, & positione, & multitudine, sicut & magnitudine: ex omnibus autem declinationibus, quæ fiunt ad rectos angulos, solæ hoc modo se habent; omnes enim aliæ & specie interminatæ, & numero infinitæ sunt: sequitur tres solas esse tales in unaquaque mole dimensiones, quoniam & solæ tres rectæ lineæ ad rectos inter se angulos constitui possunt: plures non possunt.

COMMENTARIVS.

ANTIQUOS mathematicos de gnomonicis rationibus conscripsisse ex Vitruuio, Ptolemæoq; satis constat. quorum inuentis cum Ptolemæus nō nulla addidisset: non nulla etiam immutasset, eorum omnium explicationem hoc libello

lo complexus est, qui de analemmate inscribitur. Analemma enim appellarunt cælestis sphaeræ speciem, & formam quandam in plano descriptam, communem uidelicet sectionem meridiani, & aliorum circularum, adiunctis parallelorum semicirculis. ex qua dierum quantitates, umbrarumq; gnomonis rationes, & alia quæcunque ad horologiorum descriptionem necessaria sunt, facile deprehenduntur. Itaque quoniam circularum, quos in sphaera intelligimus, positiones & inclinationes dimetiri oportet, idq; per lineas perpendiculares, quæ terminatæ ac definitæ sunt: primum ostendit Ptolemæus tres tantum esse dimensiones, iisdem fere argumētis, quibus usus est in libro de dimensione, ut ex Simplicii commentariis apparet in primum librum Aristotelis de cælo, cuius hæc sunt uerba: *Ισως ἔν ἐν τῷ μὴ εἶναι ἑτέραν δξάσασιν δεικνύς τὸ ξιγῇ δξάσασιν πάντῃ δξάσασιν εἶναι, ἐπιχρήμασι ξισὶν ὅς ἐνδοξὼν ἐχρήσατο. ὁ δὲ θαυμάσιος Πτολεμαῖος ἐν τῇ μονοβύβλῳ περὶ δξασάσεως καλῶς ἀπέδειξεν, ὅτι ἐκ εἰσὶ πλείους, τῶν ξιῶν δξασάσεων, ἐκ τῶ δ εἶν μὲν τὰς δξασάσας διωρισμένας εἶναι, τὰς δὲ διωρισμένας δξασάσας κατ' ὁρθὰς καθέτας λαμβάνεσθαι, ξεῖς δὲ μόνας πρὸς ὁρθὰς ἀλλήλαις γωνίας ὁρίσας δυνατὸν εἶναι λαβεῖν, δύο μὲν κατ' αὐτὸ ἐπίπεδον ὀρίζεται, ξίτην δὲ ἢ πρὸς τὸ βάθος κατὰ μέξει. διὸ εἰ πρὸς ἑσθ' μετατὴν ξίτην δξάσασιν ἑτέρα, ἀμέξος αὖ εἴη πάντως καὶ ἀδιόριστος. τὸ μὴ εἶναι ἔν εἰς ἑτέραν μέγρος μεταβλῶναι, ὁ μὲν Αριστοτέλης ἐκ τῆς ἐπαγωγῆς φαίνεται λαβεῖν, ὁ δὲ Πτολεμαῖος ἀπέδειξεν.* Fortasse igitur, inquit Aristote-

PTOLEMAEVS

les, cū non sit alia dimensio, id, quod triplici ratione diuiditur, omni ex parte diuidi posse ostendit, tribus argumentis usus ex iis, quæ probabilia sunt. At diuinus Ptolemæus in unico libro, quem de dimensione edidit, perpulchre demonstrat, non esse plures, quàm tres dimensiones: propterea quòd necesse sit, ipsas terminatas esse. terminatæ autem dimensiones secundum perpendiculares rectas lineas accipiuntur. neque enim fieri potest, ut plures, quàm tres lineæ ad rectos inter sese angulos aptentur; duæ quidem, quibus terminatur superficies; tertia uero, quæ crassitudinem metitur. Quòd si præter tertiam alia quæpiam dimensio detur, infinita ea prorsus, atque interminata erit. non esse igitur aliam dimensionem, Aristoteles quidem ex inductione sumpsisse uidetur, Ptolemæus uero demonstratione confirmauit.

Ex omnibus autē declinationibus, quæ fiunt ad rectos angulos, solæ hoc modo se habent.

INTERPRES declinationis nomen usurpauit pro eo, quod commune esset inclinationi, & erectioni, quæ est ad perpendiculum. dicitur enim lineæ ad planum, & plani ad planum inclinatio, quæ græce κλίσις. rursus linea ad planum perpendicularis dicitur, seu ad perpendiculum erecta, græce ὀρθή: & planum ad planum erectum ad
perpen-

DE ANALEMMATE. 3

perpēdiculum, græcis ὀρθὸν. sed quod græci ὀρθὸν, nos aptius, ut opinor, latine rectum dicemus. Cicero enim ad Q. fratrem scribens, columnas, inquit, neque rectas, neque e regione Diphilus collocarat, eas scilicet demolietur; & aliquando perpendiculo, & linea discet uti.

Quamobrem & in sphæra solæ tres diametri constituuntur inter sese ad rectos angulos: & maximi circuli ex iis, qui in mundi sphæra describuntur, soli tres in recto angulo declinationes inuicem faciunt. quorum unus quidem intelligatur distinguens hemisphærium, quod sub terra est, ab eo, quod supra terram, quem horizontem dicimus: secundus distinguens orientale hemisphærium ab occidentali, qui meridianus appellatur: tertius autem, & reliquus intelligatur septentrionale hemisphæriū separans ab eo, quod est ad meridiem, qui secundum uerticem, seu uerticis dicitur. Et diametrorum, quas diximus, communis quidem sectio circuli horizontis, & meridiani uocatur meridiana: communis sectio meridiani, & uerticis gnomon: uerticis autem, & horizontis communis sectio æquinoctialis

PTOLEMAEVS

noctialis uocetur: quoniam & æquinoctialis ipsius, & illorum communis sectio est. Translatis igitur una cum sole his circulis circa communes sectiones manentes, ueluti circa axes, duos motus intelligere possumus: horizontis quidem circa æquinoctialem diametrum, tanquam ad id, quod supra terram, & sub terra est; & circa meridianam, tanquam ad orientem, & occidentem solem; meridiani circa meridianam diametrum, ut ad ortum, & occasum; & circa diametrum gnomonis, ut ad septentrionem, & meridiem: uerticalem autem circa diametrum gnomonis, ut ad septentrionem, & meridiem; & circa æquinoctialem, ut ad id, quod supra terram, & sub terra. Sed quoniam fieri non potest, ut idem simul duobus motibus cieatur, priorem eorum motuum, ut pote magis conuenientem unicuique tribuamus. horizonti quidem eum, qui est circa æquinoctialem diametrum, ut rursus finiat positionem ad id, quod sub terra, & quod supra terram: meridiano eum, qui circa meridianam, ut notet disunctionem

nem

nem, quæ est ad ortû, & occasum: at uerticali eum, qui circa gnomonem, ut ostendat transitum ad septentrionem, & meridiem. Itaque horizontis quidem motus facit circulum, quem uocamus hectemorion; quia altitudinem usque ad sextam horam com-
mōstrat; motus meridiani circulum, quem horarium appellamus, quòd singularum horarum spatio comitetur. uerticalem autē motus circulū facit, qui κατὰ βαπνός, id est descēsiuus nominatur: quoniā descensum ab altissima parte ad humillimā declarat. Rursus unusquisque horum circulorum, dum una cum solis radio supra terram fertur, duas efficit declinationes, quibus datis & positio radii determinatur, quòd una satis non sit. earum altera rectis lineis continetur, delata scilicet & manēte, hoc est solis radio, & diametro, circa quam fertur: altera continetur ipsis planis, itidem delato, & manente } ita ut utriusque eorum una tantum declinatione data, positio etiam radii definiatur. Ex angulis autem, qui ab hectemorio circulo fiunt, eum quidem, qui con-

tinetur

*hec temerius
B. ut motu horis
altitudinis
horarum motu
meridiani*

*descensiuus
a uerticali qm descen-
sionis a uertice
C*

*declinationes
diffinitas, una motu
motu radii et motu
sup quæ mouetur
ad hanc interplanum
simpliciter motu ex ma-
nente quibus*

*Cumque positio
est anguli huius
a quoque circulo*

PTOLEMAEVS

tinetur radio , & diametro æquinoctiali,
non uidemus antiquos mathematicos in
locum gnomonis recepisse: cum uero , qui
declinatione ipsius ad horizontem contine-
tur, uocant hectemorion . At ex angulis a
circulo horario factis, qui ex radio , & dia-
metro meridiani constat, horarium, & qui
ex declinatione ipsius ad meridianum, ap-
pellant angulum in plano uerticalis . quin
etiam angulorum, qui a circulo descensiuo
sunt, unus quidem radio , & gnomone, al-
ter declinatione ipsius ad uerticalem conti-
netur . uerum antiqui non his, sed pro an-
gulo quidem , qui ex gnomone , radioq;
constat, utuntur reliquo, qui perficit an-
gulum rectum, & descensiuum uocant. pro
angulo autem, qui constat ex declinatione
ipsius ad uerticalem, utuntur eo, qui a de-
clinatione eiusdem ad meridianum effici-
tur; & græce uocant ἀντίουιον . Sextum angu-
lum inferunt pro relicto, cum scilicet, qui
fit ab æquinoctiali diametro, communiq;
sectione circuli horarii, & æquinoctialis,
quem uocant angulum in æquinoctialis
plano.

*Angulus Hectemorion
ex radio
et diametro*

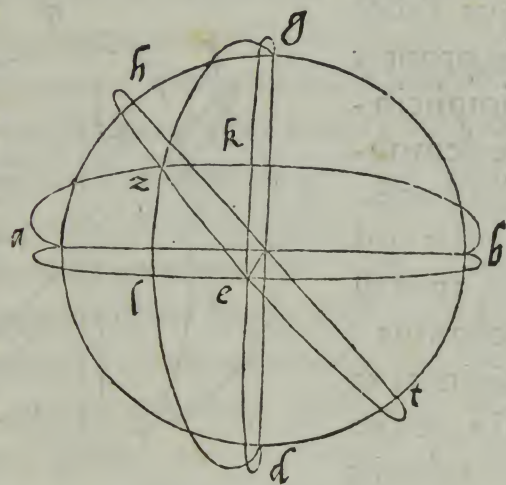
*Angulus in plano
uerticali*

DE ANALEMMATE.

5

plano. Sed cum æquinoctialis circulus non
seruet in quolibet climate eandem positio-
nem, alio atque alio modo se habent & ho-
rizon, & meridianus, & uerticalis. Vt au-
tem sub aspectum magis cadat angulorum
consequentia, & id, quod supra posuimus:
sit meridia-

nus circu-
lus a b g d,
& recti ad
ipsum oriẽ
tales semi-
circuli, ho-
rizõtis qui-
dem a e b,
uerticalis
autẽ g e d:

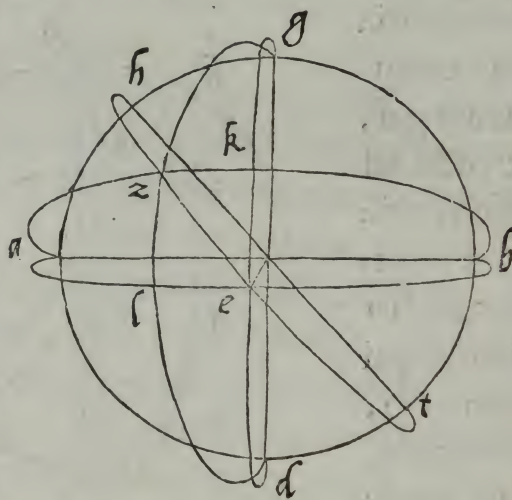


& data positionē radii alicuius ad punctum
z, describantur per ipsum trium circulorũ
orientalis semicirculi, delati una cum ra-
dio circa proprias diametros, horizontis
quidem a e b facti hẽtemorii semicirculus
h z e t circa diametrum, quæ transit per e &
per punctum sibi è regione oppositum: me-

B ridiani

PTOLEMAEVS

ridiani a g b, facti horarii semicirculus a z k
b, circa diametrũ per a & b: ipsius autẽ g d
uerticalis facti descensui semicirculus g z d
circa diametrum, quæ per g & d ducitur. &
accipiantur angulorum differentia in peri-
pheriis propriorum circularum, unicui-
que subtẽ-
fis, propter
simplicio-
rẽ demon-
strationẽ.
angulis qui
dẽ, quos di-
cebamus
cõtineri ra-
dio, & axe
peripheriæ
subtẽdũtur ze hectemorii peripheria; z a ho-
rarii: & z g descensui. angulis uero, qui
fiunt a declinationibus planorum, manen-
tis circuli, & eius, qui ipsum transcendit,
subtenduntur a h meridiani peripheria de-
clinationem horizõtis, & hectemorii con-
tinens; g k uerticalis peripheria continens
decli-



*quomodo angulus
diffinitio colligitur
a declinationibus
non est rectus*

*angulus a declinatione
omnes planorum
manens in motu*

DE ANALEMMATE. 6

declinationem meridiani, horariiq; & el
peripheria horizontis, declinationem uer-
ticalis, & descensui. Itaque cum hac con-
sequencia subiiciat angulosq; & peripherias
conuenientes naturæ circulorum, unam in
unoquoque manentium, & delatorum,
antiqui peripheriam quidem e z hec-
temorii prætermiserunt, ut diximus, ponen-
tes pro ipsa, quam uocant in æquinoctia-
lis plano: peripheriam uero a z seruant, uo-
cantq; proprie horariam: & pro g z ipsam
z l assumpserunt, descensiuam nominantes,
rursus ipsam quidem a h retinent, & uocāt
hec temorion. similiter & g k, quam uocant
in plano uerticalis. loco uero ipsius e l assu-
munt a l, quam antiscion appellant. qua
igitur ratione in iis, quæ ponuntur, ab an-
tiquis differamus, liquido constat.

COMMENTARIUS.

STATIM ad ea, quæ huius tractationis pro-
pria sunt, accedit Ptolemæus, exemplo usus cir-
culorum, quos in mundi sphæra intelligimus. in
ea enim tres circuli tantum inter sese ad rectos an-
gulos constituuntur, horizon, meridianus, &
B ii uer-

*quia domine fin
horizon montium
a z h
quia horarium
fin montium*

*Confessatur ut dicit
q. de aliquo reuol-
uuntur sup. ad hanc
solis positionem*

PTOLEMAEVS

uerticalis. ex quo & communes ipsorum sectio-
nes inter se perpendiculares sunt, quæ diametri
appellantur. æquinoctialis quidem communis se-
ctio horizontis, & uerticalis, itemq; ipsius æqui-
noctialis circuli, a quo nomen traxit: meridianæ
communis sectio meridiani, & horizontis: qui
uero gnomon dicitur, uerticalis, ac meridiani
communis sectio est. Cum igitur hi circuli in qua-
libet cæli inclinatione fixi, ac stabiles sint, adhi-
bet Ptolemæus totidem alios mobiles, qui una
delati semper solem comitentur: ita ut horizon
mobilis, quem hectemorion uocant, conuertatur
circa æquinoctialem diametrum: meridianus mo-
bilis, qui horarius appellatur, circa meridianam:
& uerticalis mobilis, quem descensuum dicunt,
circa gnomonem.

B Itaque horizontis quidem motus facit
circulum, quem uocamus hectemorion.

IN translatione legitur hectemoron. Sed quo-
niam Olympiodorus in commentariis in tertium
librum meteororū Aristotelis huius circuli men-
tionem facit, quem ἐκτημόριον appellat, nos hec-
temorion scribere maluimus. Olympiodori uerba
hæc sunt. ὅτι γὰρ καὶ ὁρίζων κινέμενος ἐν τῇ σφαίρᾳ. καὶ
τὸ οἶδεν ὁ Πτολεμαῖος. τὸν γὰρ τοιοῦτον ὁρίζοντα, ἐκτημό-
ριον ὀνομάζει διὰ τὸ ἐξ ἡμέρας λαμβάνειν τῆς ἡμέρας. ἔστι γὰρ
ἡ ἀφ' ἧς, β' ὥρα. καὶ ἡ δ' ἑξῆς, ια'. καὶ ἐξ ἧς ἴσα. καὶ ἔτι
ὁ κύκλος κατὰ τὰς ὥρας τὰς αὐτὰς τὴν αὐτὴν ἵχει. ἡμέραν.
est

DE ANALEMMATE. 7

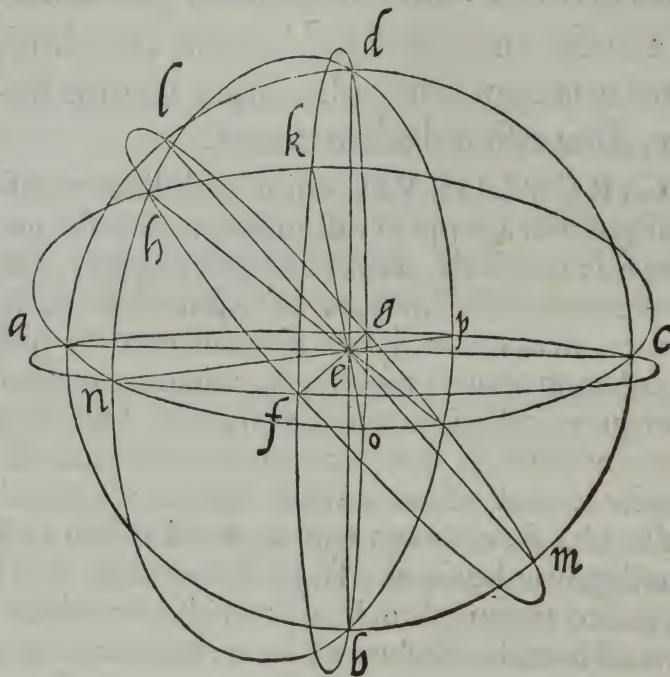
est enim, inquit, & horizon, qui in sphæra mouetur. atque hoc ne Ptolemæo quidem ignotum fuit, qui eiusmodi horizontem hectemorion appellat: propterea quod sex positiones in die assumit, est autem prima duodecimæ horæ, & secunda undecimæ, & deinceps æquales. atque hic circulus in eisdem horis eandem habet positionem.

Rursus unusquisque horum circularum, C
dum una cum solis radio supra terram fertur, duas efficit declinationes.

CIRCVLORVM enim mobilium unusquisque cum a proprio, & manente circulo una cum sole recesserit, duos constituit angulos, unum quidem ex rectis lineis, radio scilicet solis, & diametro, circa quam fertur: alterum uero ex ipsis circularum planis, mobili, & manente, quorum uterque necessario requiritur, si positio radii recte determinanda sit. Sed ut omnia, quæ hoc loco dicuntur, sub aspectum ueniant: Sit meridianus circulus $a b c d$, circa centrum e : & ad ipsum recti intelligantur horizon $a f c g$, & uerticælis $d k f b g$, posito autem sole in h , sit meridiani mobilis, hoc est horarii circulus, $a h k c o$: horizontis mobilis, hectemorii scilicet $l h f m g$: & uerticælis mobilis, qui descensiuus dicitur, $d h n b p$: ita ut h sit punctum, in quo mobiles circuli sese secant: sintque puncta $f g$ in quibus horizon secat uerticælem, & hectemorion. $K o$, in quibus horarius uerticælem:

PTOLEMAEVS

uerticalem : & n p, in quibus descēsiuus horizon-
tem secat . iunctisq; h e, k e, n e, producatu r k e
usque ad alteram circunferentiæ horarii , & uer-
ticalis partem in o : & n e ad alteram partem cir-
cunferentiæ descensiu i, & horizontis in p . erit
angulus descensiu i ex rectis lineis constans h e d ,

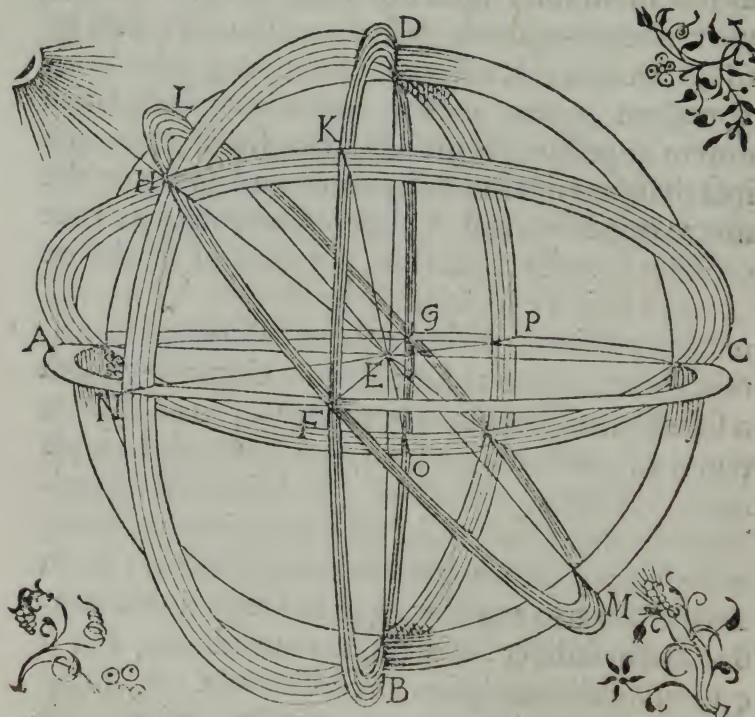


hoc est radio, & gnomone, cui subtenditur ipsius
circunferentia h d . angulus uero ex circulo r-
planis , manente scilicet d k f b g , & mobili d h n
b ipse n e f, cui horizontis circunferentia n f, sub-
tenditur .

tenditur. atque earum circumferentiarum utraque necessario adhibetur ad positionem radii determinandam, ut in horizontis plano, ad quod ipsi circuli, uerticulis & descensuius recti sunt. nam reliqua pars circumferentiæ descensui $d h$, quæ perficit quartam circuli, hoc est ipsa $h n$, metitur altitudinem solis supra horizontem: qua gnomonis umbræ longitudo definitur. circumferentia uero horizontis $n f$, ostendit distantiam solis horizontalem, quam uocant, nobis liceat solis latitudinem appellare: & umbræ latitudinem eam, quæ ipsa designat. iacitur enim umbra ad partes ex diametro oppositas ipsi n , hoc est ad partes p . quæ quidem fortasse causa fuit, cur antiqui mathematici non ipso $d e h$, sed reliquo angulo $h e n$, qui rectum perficit, usi sunt: quem descensuum nominarunt, nāque ei subtenditur circumferentia $h n$ solis altitudinem commonstrans. pro angulo autem $n e f$, usi sunt ipso $a e n$, qui & circulorum planis continetur, meridiani, & descensui: appellaruntq; antiscion, quod ad contrariam partem, ut diximus, gnomonis umbra proiicitur. At in circulo horario angulus, qui ex rectis lineis constat, radio scilicet, & diametro meridiana, erit $h e a$, cui subiicitur ipsius circumferentia $a h$, hunc & antiqui horarium uocant. angulus autem ex circulorum planis, meridiani, & horarii erit $k e d$, cui subiicitur uerticulis circumferentia $d k$. eū antiqui in uerticulis plano nominant, & earum circumferentiarum

PTOLEMAEVS

rentiarum utraque necessaria est, ut positio radii determinetur : ueluti in plano uerticalis, ad quod & meridianus, & horarius recti sunt : quoniam reliqua pars ipsius a h, quæ quartam circuli complet, hoc est h k solis altitudinem supra dictum planum ostendit, & circumferentia d K,



distantiam eius uerticalem, quam nos & latitudinē in uerticali circulo dicemus. quibus & gnomonis umbræ longitudo, & latitudo circumscribitur : uergit enim umbra ad partes o, è regione ipsi K. Denique

DE ANALEMMATE. 9

Denique in circulo hectemorio angulum hef , ex rectis lineis constantem, nempe radio, & diametro æquinoctiali antiqui prætermiserunt: a e l uero ex circularum planis, horizontis, & hectemorii, hectemorion appellarunt: quorum uterque ad radii positionem requiritur. ut in meridiani plano, reliqua circumferentia ipsius f h , quæ primo angulo subtenditur, uidelicet h l , solis altitudinē supra eiusmodi planum ostendit: circumferentia uero meridiani a l , quæ subtenditur alteri, eiusdem distantiam meridianam, seu latitudinem declarat, quibus gnomonis umbræ longitudo, latitudoq; definitur.

Quoniam autē omnis angulus facit aliquas magnitudines ex utraque parte declinationis, interdum quidem æquales, ut in positione recta; interdum uero inæquales, ut in reliquis; necessarium omnino erit & in angulis expositis, aut peripheriis determinari principium in unaquaque specie, a quo acceptiones, & contrariæ declinationes, quæ ad ortum, uel occasum, & quæ ad septentrionem uel meridiem fiunt. Cum igitur nobis propositum sit acceptiones, expositiones, & nomina peripheriarum ostendere, iuxta ordinem a ratione produ-

C etum

PTOLEMAEVS

Etum: consequens est, ut determinatio propria in unaquaque specie assignetur. nomina enim imponimus ab ipsis circulis, quorum sunt peripheriae: & uocamus eas quidem, quae in iis, qui mouetur, insunt, hectemorias, horarias, & descensiuas: eas autem quae in manentibus, similiter meridianas, uerticales, & horizontales.

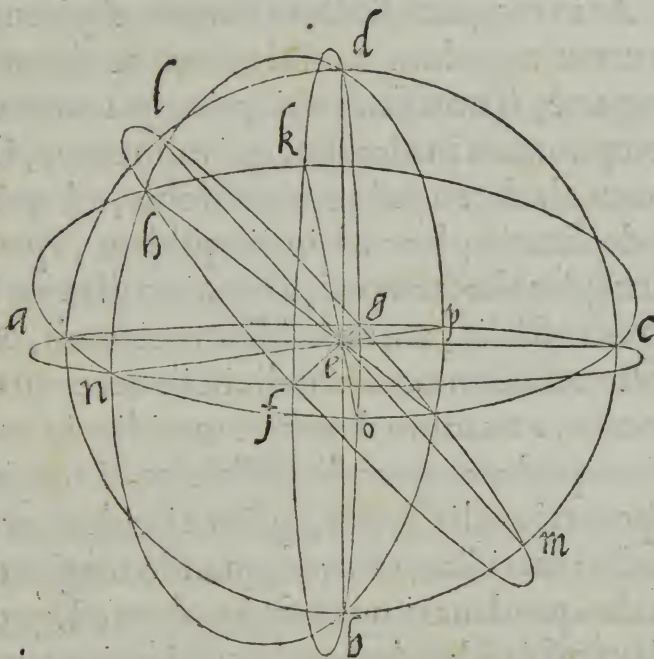
COMMENTARIVS.

CVM in superioribus Ptolemæus sex circulos assumpserit in sphaera, propositæ rei inseruientes, tres fixos, stabilesq; & totidem mobiles: quorum unusquisque stabilis cum suo mobili duos angulos constituit: erunt omnes anguli numero sex; & sex circumferentiae, quae ipsis angulis subiiciuntur. itaque primo earum circumferentiarum nomina ostendit: deinde acceptiones, uidelicet qua ratione accipiantur ex analémate: postremo expositiones, ut ipse appellat, quo pacto scilicet, & quo ordine exponantur, & in proprias tabulas digerantur. Nomina igitur imponit ab ipsis circulis, quorum sunt circumferentiae: ut in proposita figura, circumferentia hectemorii f h, quae angulo ipsius h e f subiicitur, hectemoria dicitur: & meridiani circumferentia a l, quae interiicitur inter ipsum hectemorion, & horizontem, meridiana: circumferentiam

Peripheria mobilis
Hectemoria
Horaria
Descensiuas
Meridianas
Horizontales
Uerticales

DE ANALEMMATE. 10

ferentiam uero horarii a h, angulo h e a subie-
ctam, horariam appellabimus: & uerticalem circun-
ferentiam d K inter meridianum & horarium,
uerticalem. Eadem quoque ratione descensui cir-
cunferentiam d h, descensiuam nominabimus:
& ipsam n f horizontis circūferentiā, horizōtalē.



Animaduertendum autem Ptolemæum angulos
etiam ipsos, quibus hæ circunferentiæ subiiciun-
tur, eodem nomine appellare. Vt enim h e f, he-
ctemorii angulum appellat, cui f h, hectemoria
C ii circumfe-

*Anguli denominantur
ab subiectis circunfe-
rentiis, ut hectemorii
ab hectemorio subiecto*

PTOLEMAEVS

circunferentia subiicitur; ita & a l uocat meridia
ni angulum, cui subiicitur meridiana a l, quòd
in meridiani plano fieri contingat. Similiter &
ipsum d e K, uerticalis, & f e n, horizontis angu
lum nominat.

*Anguli primo uisus
recti, quibus descripti
sunt, ad uentus sunt*

*Lesson autem primi
a polis sunt quibus uentus
sunt, ad polis sunt*

Magis obseruandum

*Unde egrediuntur
in Circulis meridianis*

At in magnitudinibus semper eligimus
acutum angulum consistentem ex alteru-
tra parte, si non sint recti. principia autem
acceptationum in circulis, qui mouentur, fa-
cimus ab altero polo conuersionis, ad quā
fit declinatio; hoc est in iis quidem, quæ
sunt ipsius hectemorii, a termino diametri
æquinoctialis, ante meridiem orientali, &
post meridiem occidentali. in iis uero quæ
horarii, a termino diametri meridiani, ar-
ctico quidem, quando positio radii magis
septentrionalis fuerit, quàm circulus uer-
ticalis: meridiano autem, quando magis au-
stralis. quod maxime obseruandum est, quo-
niam nō eandem habet determinationem.
postremo in iis quæ descensui, solum a ter-
mino gnomonis, qui est supra terram. At
uero in circulis manentibus principia acce-
ptionum sumimus ab altero termino, tan-
quam

quam communi sectione uniuscuiusque,
 & superpositi plani, ad quod facit angulum
 declinatio; hoc est in iis, quæ meridiani, a
 termino lineæ meridianæ, arctico quidem,
 cum radius magis septentrionalis fuerit,
 quàm circulus uerticālis; meridiano autē,
 cum magis australis: hoc enim rursus deter-
 minare oportet. & in iis quæ circuli uerti-
 calis, a termino gnomonis solum, qui est
 supra terrā. Sed in iis, quæ horizōtis, a termi-
 no diametri æquinoctialis, orientali quidē
 ante meridiē, post meridiē uero occidētali:
 & cū radius magis boreā attingat, quàm cir-
 culus uerticālis, ut ad septentrionem; cum
 magis attingat austrum, ut ad meridiem.
 quod & ipsum diligenter animaduertendū
 est. Et generaliter positiones earum ex utra-
 que parte, quæ ad ortum, uel occasum per-
 tinent, ut quæ horarii, quæ descensui, &
 quæ uerticālis, medium cælum simpliciter
 designat. eas uero, quæ ad septentrionem,
 aut meridiem, ut quæ descēsiui, rursus quæ
 hēctemorii, quæ meridiani, & quæ horizō-
 tis, positio radii ex utraque parte circuli
 uerti-

magis obscurū

PTOLEMAEVS

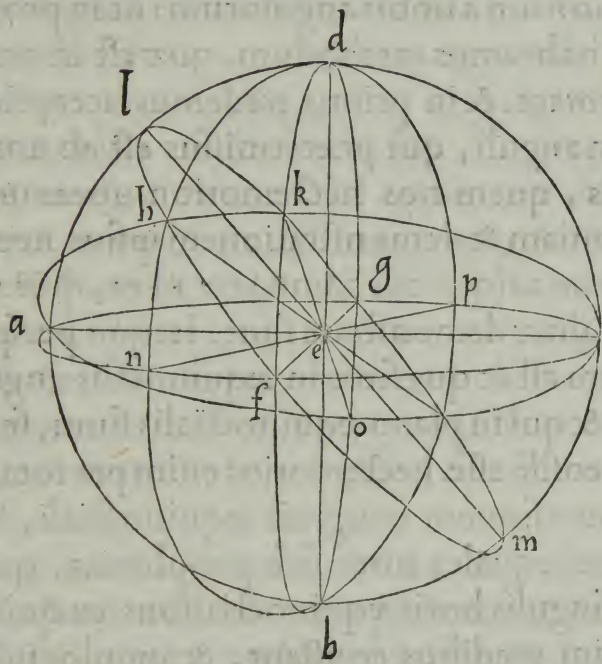
verticalis ostendit: & has ipsas non habentes unum, atque eundem terminum.

COMMENTARIVS.

ANTEQVAM ad modum accipiendi angulos, & circumferentias aggrediatur Ptolemæus, tradit non nulla, quæ maxime attendere oportet, primum quid accipiendum sit: deinde quod sit eius principium. Quoniam enim anguli, qui a circulis, quos diximus, constituuntur, siue rectis lineis, siue eorum planis contenti, interdum æquales, ac recti sunt, interdum inæquales: quorū alter acutus, alter obtusus: ipse, cū inæquales sunt, semper acutum angulum accipiendum esse præcipit, & circumferentiam acuto angulo subiectam. cuius quidem circumferentiæ principium in circulis mobilibus sumitur ab altero cōuersionis polo, secundum quam feruntur: & in manentibus ab altero termino communis eorum sectionis, & circulorum, qui ab ipsis declinant. atque hæc principia in uno, eodemq; puncto conueniunt delati circuli & manentis: nam ut in eadem figura, ex duobus angulis, qui continentur radio he , & f g diametro æquinoctialis, hoc est hef , heg ipsum hef acutum pro hectemorii angulo accipere oportet, & ex duabus circumferentiis hectemorii fh , glh , ipsam fh , angulo hef subiectam. Similiter & ex iis, qui continentur hectemo

rii

rii circuli plano, & horizontis $l e a$, $l e c$, angu-
lum $l e a$, accipimus: & ex circumferentiis meri-
diani $a l$, et $d l$, ipsam $a l$, quæ angulo $l e a$ subii-
citur: & ita in reliquis. Erit autem idem f prin-
cipium circumferentiæ hectemorii $f h$, utpote
eius conuersionis polus, & circumferentiæ hori-



zontis $f n$; cum sit terminus ipsius $f g$, commu-
nis sectionis, horizontisq; & hectemorii, qui ab
eo declinat. Eodem modo erit a commune prin-
cipium circumferentiæ horarii $a h$, & meridiani
 $a l$:

PTOLEMAEVS

a l: itemq; d principium circumferentiæ d h de-
scensui, & uerticulis d K. cetera, quæ hoc loco di-
cuntur, ex his ipsis manifesta erunt.

- A His igitur ita definitis, ueniamus ad instru-
mentales acceptiones in unaquaque specie
positorum a nobis angulorum: ut in prom-
ptu habeamus methodum, quæ est in ana-
lemmate. & in primis trademus acceptio-
nem anguli, qui prætermisus est ab anti-
quis, quem nos hectemorion uocamus:
quoniam & demonstrationem ipsius neces-
sarium utique erit adiungere ad ea, quæ ab
* B illis aliter demonstrata sunt. Itaque perspi-
cuum est & quæsitos in æquinoctiis angu-
los, & qui in plano æquinoctialis fiunt, sem-
per eisdem esse. hectemorios enim per totam
conuersionem congruit æquinoctiali, fa-
cienti æquales inter sese peripherias, quæ
in singulis horis æquinoctialibus ex quin-
decim gradibus constant, & angulos ipsis
consequentes, qui sextas partes continent
unius recti. Reliquorum autem parallelo-
rum menstruorum causa, sit meridianus cir-
culus a b g d: in quo horizontis diameter
a b:

DE ANALEMMATE.

13

D æqualem.

PTOLEMAEVS

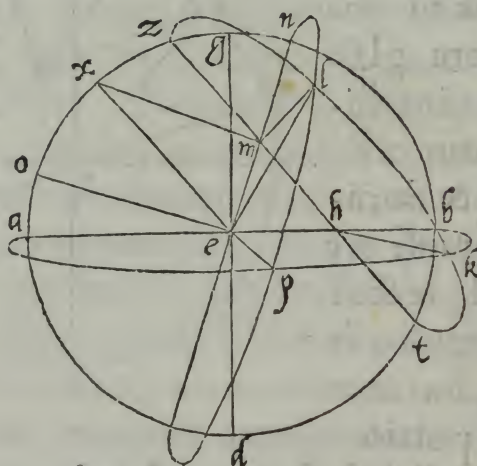
æqualē esse, intelligatur enim semicirculus
z l t conuersus ad propriam positionem,
hoc est ad meridiani planum rectus: & ab e
attollatur e p perpendicularis ad idem pla
num, pro æquinoctiali diametro. quoniam
igitur l m perpendicularis est ad meridia
num; erūt

& l m, &
e p a d e n
perpendi-
culares:

quòd sint
in eodem
plano ad
planum a
b g d re-
cto. et quo-
niam e n
est cõm u-

nis sectio circuli hectemorii, & meridiani;
 el uero in eadem recta linea, in qua solis ra-
 dius: erit quæsitus angulus lep , qui radio
 solis, & diametro æquinoctiali continetur.
 itaque demonstrandum est angulum $x e o$

æqualem



DE ANALEMMATE. 14

æqualem esse ipsi lep . est enim el æqualis
 ex ; & ml , ipsi mx ; & utrique communis e
 m . ergo & angulus $m el$ æqualis erit angulo
 $m ex$. sed anguli $m ep$, $m eo$, $em x$, recti
sunt; quoniam & $em l$. reliquus igitur le
 p reliquo $ex m$, hoc est ipsi $x eo$ est æqualis.
quod quidem demonstrare oportebat.

*D^{tt} p^{er} h^{oc} a^lio^m ad s^{ph}er^{am}
& suppositione*

COMMENTARIUS.

ACCEDIT ad instrumentalem acceptionem
angulorum & circumferentiarum, quæ ex ipso ana
lemmate perficitur. Ac primum quidem anguli
hectemorii, quem antiqui prætermiserunt, non
solum acceptionis modum tradit, sed & eius cau
sam, & geometricam demonstrationem: deinde
aliorum angulorum nudam acceptionem expli
cat. neque enim necesse habuit Ptolemæus, quæ
ab antiquis iã demonstrata fuerant, rursus demon
strare, ne acta agere uideretur. Sed quoniam an
tiquorū scripta non extant, ne quid desideretur,
curabimus nos quoad fieri poterit, ut eorum o
mnium demonstrationes afferamus.

Itaque perspicuum est, & quæsitos in B
æquinoctiis angulos, &, qui in plano æqui
noctialis fiunt, semper eosdem esse.

QVONIAM hectemorion circa æquino
ctialis diametrum moueri ponitur, necesse est, ut

D ii ni

PTOLEMAEVS

in æquinoctiis, dum prosequitur solem, totus toti æquinoctiali congruat. quare & ipsius anguli erūt iidem, qui fiunt in æquinoctialis plano; & circumferentiæ eadem, quæ ex quindecim gradibus constant. At cum in aliis parallelis eorum anguli differant, docet quo pacto hectemorii angulus in his accipiendus sit. hos autem parallelis Græci *μηνιαίαι*, nos menstruos appellabimus, qui præter æquinoctialem sex numero sunt, tres quidem septentrionales, tres uero australes. Sed de his in ferius agetur.

Erunt & lm , & pe ad n perpendiculares, quòd sint in eodem plano, ad planum $abgd$ recto.

C Quoniam enim lm , pe ad meridianum sunt perpendiculares: & planum, quod per ipsas ducitur, ad idem meridianum rectum erit. quare ex tertia definitione undecimi sequitur lineas lm pe & ad ipsam m perpendiculares esse.

r8. undecimi.

D Est enim el æqualis ex , & ml ipsi mx . Corruptus erat hic locus in translatione, quem nos ita restituimus. Sed illud idem planius concludetur in hunc modum. Quoniā enim æquales sunt el , ex , quòd a centro ad circumferentiā ducuntur; & ipsæ ml , mx æquales ex positione; cōmunis autem utrique em : angulus mex angulo mel est æqualis. & angulo eml recto æqualis & ipse rectus emx . & quare & reliquus exm , reliquo elm

s. primi.

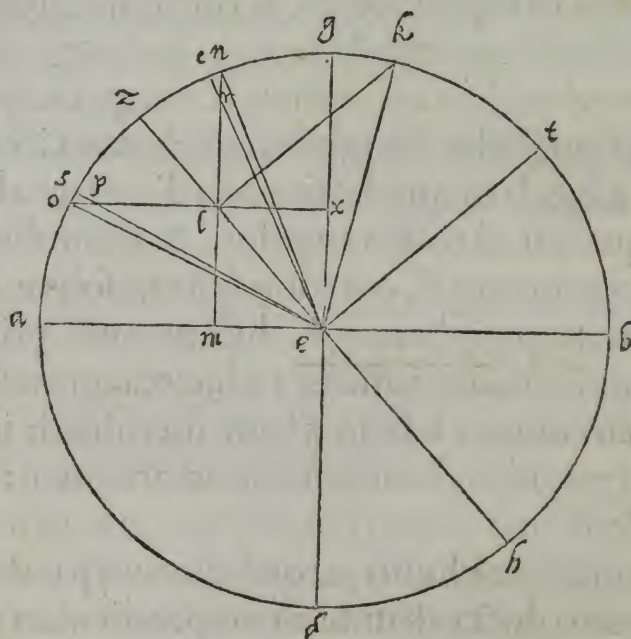
DE ANALEMMATE. 15

elm. Sed cum æquidistant inter sese xm, oe ; 28. primi.
itemq; ml, ep , quod anguli meo, mep etiam 6. undeci-
recti sunt: erit angulus xco æqualis angulo ex mi.
 $m, \& lep$ angulus ipsi elm . angulus igitur xco 29. primi.
angulo lep , est æqualis.

Consequenter autē & communes ipso-
rum acceptiones exponemus, quæ fiunt se-
orsum in æquinoctiali, & rursus in aliquo
parallelorum menstruorum, qui magis se-
ptentrionales, uel australes sint, quàm ipse
æquinoctialis. Sit igitur meridianus circu-
lus $abgd$: in quo horizontis diameter ab :
atque ipsi ad rectos angulos, & secundum
gnomonem gd . centrum sphæræ solis e , &
climatis peripheria gz . ducatur autē prius
æquinoctialis diameter zh , circa quam se-
micirculus zth sit in plano meridiani: in-
telligaturq; in hemisphærio ad orientem: &
describatur sole terram illuminante in una
conuersione huius, atque aliorum paralle-
lorum: ducta deinde et perpendiculari ad
 zh , ita ut zt sit quarta pars supra terrā, su-
matur tK peripheria datarū horarū: & opor-
teat angulos, qui in hac positione sunt, acci-
pere. ducatur lineæ perpendiculares, a pun-
cto

PTOLEMAEVS

cto quidem K ipsa Kl ad zh: per l uero m l
n ad a e, & x l o ad e g perpendicularis: po
naturq; ipsi l K æquales x p, m r: & iungan
tur e K, e n, e o, e p s, & e r c. constat igitur
radium magis australem esse, quàm uer
ticalis circulus, per totam conuersionem



supra terram tum in æquinoctiali, tum in
parallelis, qui magis septentrionales sunt;
quia inclinatio sphaeræ in terra, quam inco-
limus

DE ANALEMMATE. 16

limus, uergit ad meridiem : & pro ratione
mutationum, quæ positionem ipsius sphæ-
ræ consequuntur, omnia definire oportet.
itaque angulus e K l, hoc est t e K, conti-
net angulum circuli hectemorii, qui hoc
loco, ut diximus, sit idem, qui in plano
æquinoctialis. angulus autem a e n con-
tinet eum, qui horarii: & g e o eum, qui
descensiui. rursus angulus a e z eum, qui
meridiani continet: g e s eum, qui uertica-
lis: & g e c eum, qui horizontis.

*

B

C

COMMENTARIVS.

HACTENVS hectemorii anguli acceptionē
seorsum ab aliis exposuit, ac demonstratione ro-
borauit: nunc aggreditur ad acceptionem angu-
lorum omnium una: idq; primum æquinoctii
tempore, postea uero cum sol & ad alios paralle-
los transit.

Angulus autem a e n continet eum, qui
horarii: & g e o eum, qui descensiui.

B

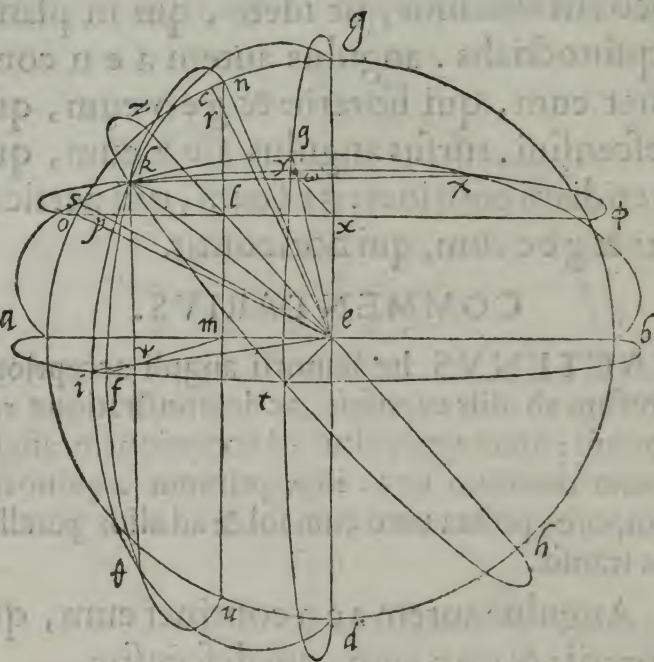
INTELLIGATUR circa diametrum z h
æquinoctialis semicirculus z k t h in propria posi-
tione, hoc est ad meridianum rectus: & circa gno-
monem g d intelligatur semicirculus uerticālis g
q t d: & descensiuius g k ~~q~~ d. circa diametrum
uero

+

2. secundi
sphaerico -
rum Theo
dosii.

PTOLEMAEVS

uero a b sit horizontis semicirculus a i t b, & ho
rarii a k q b. deinde ex polo quidem a, & inter
uallo a n semicirculus describatur n f u. æquidi
stabit is uerticali circulo, cum eundem, quem
ipse polum habeat; & rectus ad meridiani planum
transibit per lineam K l, ut sit eius, & meridiani



communis sectio n l m u. Rursus ex polo g, in
terualloq; g o semicirculus describatur o y phi;
qui eadē ratione ad meridianum rectus transibit
per K l, & æquidistans erit horizonti, ut sit eius,
&

DE ANALEMMATE. 17

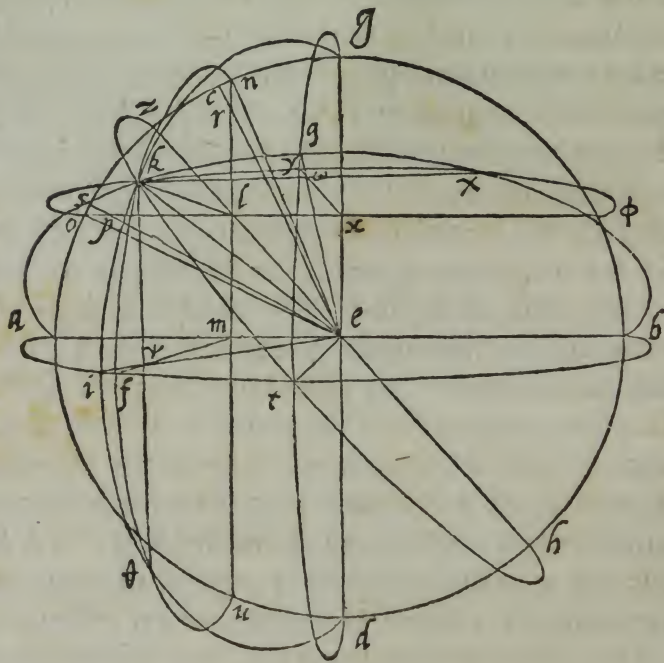
& rursus meridiani communis sectio $o l x \phi$. at
communis sectio descensui, & circuli $n f u$ sit re
cta linea $K \theta$: descensui, & horizontis $i e$: horarii
& circuli $o y \phi$ recta $K \chi$: eiusdem & uertic
alis $e q$. rursus horizontis, & circuli $n f u$ ipsa $f m$:
eiusdem, æquinoctialisq; & uertic
alis $t e$: uerti
calis & $o y \phi$ circuli $y x$. secet autem recta linea
 $e i$ ipsam $m f$ in puncto \downarrow ; secabit enim, quoniã
utræque sunt in eodem horizontis plano, estq; pũ
ctum i descensui inter f & a : & cadet \downarrow in linea
 $K \theta$. nam cum sit \downarrow in communi sectione horizon
tis, & descensui, & rursus in sectione horizontis,
& circuli $n f u$: erit in descensuo pariter, & in
ipso $n f u$ circulo. quare & in communi eorum
sectione, hoc est in linea $K \theta$. eadem ratione cũ
lineæ $e q$, $x y$ sint in plano uertic
alis; & q pun
ctum horarii inter y & g ; linea $e q$ ipsam $x y$ seca
bit: (secet autem in ω) & cadet ω in linea $K \chi$.
Itaque quoniam circulus $n f u$ uerticali æquidi
stat, erit arcus meridiani $n g$ inter duos circu
los interiectus, æqualis arcui horarii $K q$. Sed &
arcus $a g$ æqualis est ipsi $a q$, quòd uterque sit
quarta circuli. reliquus igitur arcus $a n$ reliquo a
 K est æqualis. & angulus $a e n$, cui subtenditur
arcus $a n$ meridiani, æqualis angulo $a e K$, cui ho
rarii arcus $a K$ subtenditur. atque is est horarii
angulus, qui scilicet radio solis $K e$, & $a e$ linea
meridiana continetur. & cum circulus $o y \phi$ æqui
distet horizonti; similiter demonstrabitur arcus

10. secũdi
sphaerico -
rum.

E g o

PTOLEMAEVS

go meridiani æqualis arcui descensui gK : & angulus $ge o$ æqualis angulo $ge K$ descensui, qui ex radio solis, & gnomone constat. Præterea quoniam horarius duos circulos æquidistantes secat, horizontem, & circulum $o y \phi$; erunt communes ipsorum sectiones rectæ lineæ $a b$, $K \chi$ æquidistan



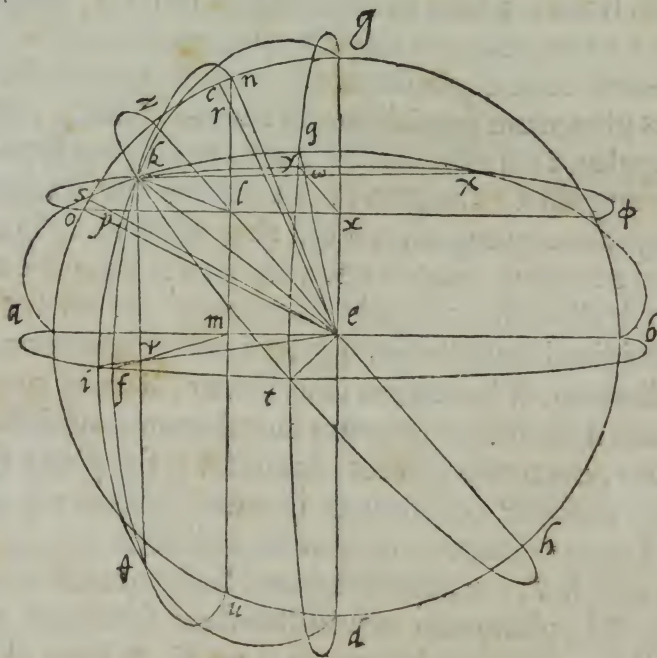
tes. sed recta linea $o \phi$ æquidistans est ipsi $a b$. quare & $K \chi$ ipsi $o \phi$. æquidistant autem inter sese $K l$, ωx , quod sint sectiones planorum æquidistantium factæ a circulo $o y \phi$. ergo parallelogramum est

est ipsum $K\omega x l$, & linea ωx æqualis lineæ $K l$.
 Quòd cum posuerimus lineam $x p$ æqualem esse
 ipsi $K l$, erunt ωx , $x p$ inter se æquales: & trian-
 guli $p e x$ duo latera $p x$, $x e$ æqualia duobus
 lateribus ωx , $x e$ trianguli $\omega e x$. Suntq; angu-
 li ad x utrique recti. ergo & basis $e p$ æqualis 4.primi.
 est ipsi ωe , & angulus $e p x$ angulo $e \omega x$. Sed
 cum linea $o \phi$ facta sit æquidistans ipsi $a b$, angu-
 lus $a e s$ æqualis erit angulo $e p x$. et ob eandem ra- 29.primi.
 tionem cum æquidistant $x y$, $t e$, sunt enim sectio-
 nes planorum æquidistantiū a uerticali factæ, erit
 angulus $t e q$ æqualis ipsi $e \omega x$. ex quibus sequi-
 tur angulū $a e s$ angulo $t e q$ æqualem esse. At uero
 angulus $a e g$ æqualis est ipsi $t e g$ angulo, quia u-
 terque rectus. ergo & reliquus $g e s$ reliquo $g e q$,
 uerticilis scilicet angulo est æqualis: & arcus $s g$
 meridiani æqualis ipsi $q g$ uerticilis, qui inter me-
 ridianum, & horarium interiicitur. Rursus quo-
 niam descensiuus duorum circulorum æquidistan-
 tium, uerticilis scilicet, & circuli $n f u$ plana se-
 cat, erunt & communes iporum sectiones $g d$,
 $K \theta$ æquidistantes. & cum æquidistant $n u$, $g d$,
 & ipsæ $K \theta$, $n u$ æquidistant. Sed æquidistant ψ 9.undeci
 m , $K l$, planorum æquidistantium sectiones, pa-
 rallelogrammum igitur erit $\psi m l K$, & linea ψm
 lineæ $K l$ æqualis, hoc est ipsi $m r$. quare triangu-
 li $r e m$ duo latera $e m$, $m r$ æqualia sunt duobus
 lateribus $e m$, $m \psi$ trianguli $\psi e m$, anguliq; ad m
 recti. ergo & ψe æqualis ipsi $r e$; & angulus $m r e$

E ii angulo

PTOLEMAEVS

angulo $m\psi$ e æqualis, hoc est angulus ge c ipsi te
i horizontis angulo: æquidistant enim m f , et se
ctiones circularum æquidistantium factæ ab hori-
zonte. & propterea arcus meridiani ge æqualis
erit horizontis arcui ti , qui est inter circulum uer-
ticalem, & ipsum descensuum, quæ omnia de-
monstrasse oportebat.

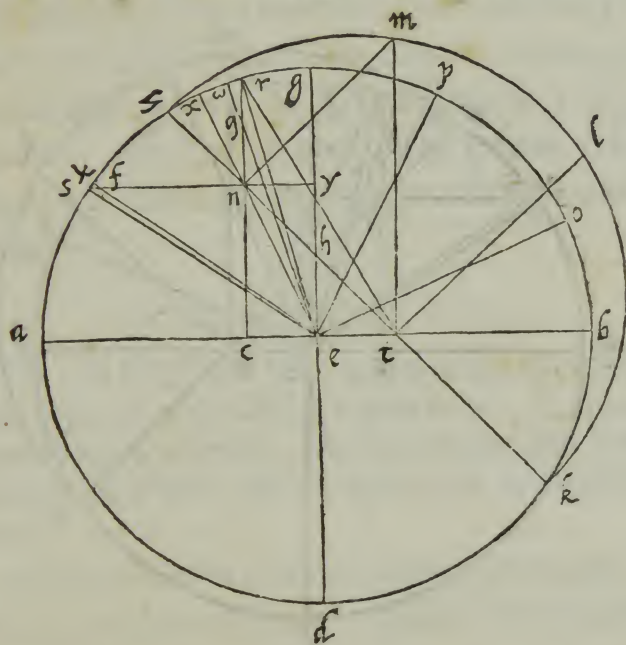


C ge cum, qui uerticalem.

Hæc addidimus, quæ in translatione non erant.

A Sit rursus $abgd$ meridianus cum dia-
metris

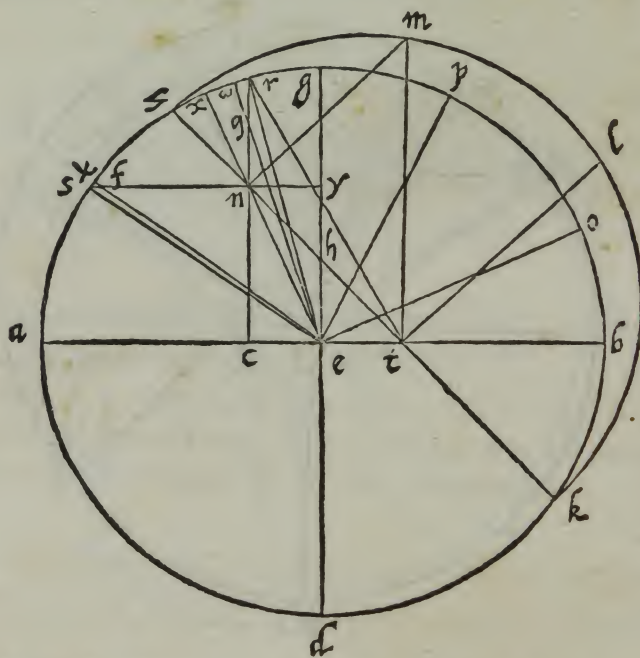
19



z k ducatur t l, ita ut z l portio paralleli sit su-
pra terrā. sumpta autē l m peripheria data-
rum horarum, ducatur ab m ipsa m n per-
pen-

PTOLEMAEVS

B perpendicularis ad $z t$, cū ipsum n positionem radii magis septentrionalē efficiat, quàm sit circulus uerticālis, quādo in linea $h t$ fuerit: magis australem uero, quando fuerit in $z h$. ducatur etiam $e n x$, & ad ipsam perpendicularis erigatur $e o$: sumanturq; in meri-



diano puncta tria : punctum quidem p ex
centro n, & interuallo n m: punctum r ex
centro t, & interuallo t m: punctum uero s
ex

DE ANALEMMATE. 20

ex cētro h, interualloq; h m: & ducātur r n
 c, s n y: ipsæ enim sunt per n perpendicu C
 lares ad a e, & e g. deinde sumantur in ipsis
 similiter y n f, c n q, quæ ipsi m n sint æqua
 les: & iungantur e p, e r, e s, m t, e f, & e q
 ω. Itaque continet & hic p e o angulum cir- D
 culi hectemorii; a e r eum, qui horarii; g e E
 eum, qui descensiu: & rursus a e x eum, qui
 meridiani; g e ↓ eum, qui uerticālis; & g e
 ω eum, qui horizontis: cum ipsum t m n F
 eum, qui est in plano æquinoctialis conti-
 neat.

COMMENTARIVS.

PROSEQVITVR acceptiones angulorū,
 dum sol in aliis parallelis conuertitur. & quan-
 quam eorum tantum, qui septentrionales sunt,
 exemplum afferat, eadem tamen erit in omnibus
 ratio.

Cum ipsum n positionem radii magis se B
 ptentrionalem efficiat, quàm sit circulus
 uerticālis.

Diameter enim paralleli z k fecat diametrum
 a b in puncto t, & g d gnomonem in h, ita ut h
 t ad septentrionem, z h ad meridiem pertineat.
 Ipsæ

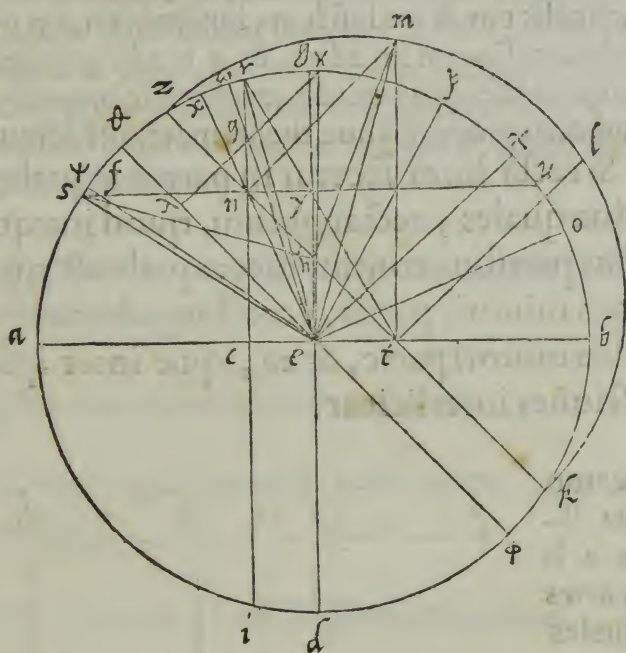
C Ipsæ enim sunt per n perpendiculares ad
ae, & eg.

Nam ex puncto n ductis perpendicularibus
ny quidem ad ge; n c uero ad ae, & ad circuli
usque circumferentiam ex utraque parte protra-
ctis, quæ sint r n c i, s n y u, iungantur h m, h s,
t m, t r, erit linea h m æqualis ipsi h s, & linea t m
47 primi. ipsi t r. in rectangulo enim triangulo h m n, qua-
dratū h m æquale est duobus quadratis h n, n m :
quorum h n item duobus h y, y n est æquale.

17. sexti. Quòd cum linea n m sit medio loco proportiona-
lis inter s n, n u: erit ipsius quadratum æquale
rectangulo s n u. sed rectangulum s n u quadra-
to s n est æquale, & duobus insuper rectangulis,
quæ s n y continentur, ut mox ostendemus. qua-
dratum igitur h m æquale erit tribus quadratis
4. secundi h y, y n, s n, & duobus rectangulis s n y. At ue-
ro quadratum h s est æquale duobus quadratis h
y, y s: quorum y s æquale item est duobus s n, n
y, & duobus s n y rectangulis. Sed iisdem æqua-
le erat quadratum h m. ergo quadratum h m qua-
drato h s est æquale, & idcirco linea h m æqua-
lis ipsi h s. Rursus quoniam in triangulo t m n
quadratum t m æquale est duobus quadratis t n,
n m: quorum quadratorum ipsum t n similiter
est æquale duobus n c, c t: quadratum uero n m,
ut ostendimus, æquale est quadrato s n, & duo-
bus rectangulis s n y: erit quadratum t m æquale
tribus

21

35.tertii.



F sunt

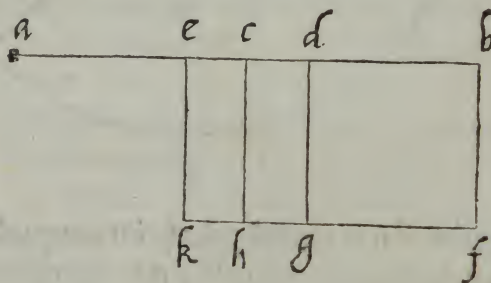
PTOLEMAEVS

sunt quadrato sn , & duobus rectangulis $sn y$.
 quadratum igitur tr æquale erit tribus quadratis
 tc , cn , sn , & duobus item rectangulis $sn y$.
 quibus quidem æquale erat & quadratum tm .
 ergo tm quadratum quadrato tr est æquale, &
 linea tm æqualis lineæ tr . Ex quibus constat, si
 in meridiano sumantur puncta rs , ita ut linea tr
 sit æqualis tm , & h ipsi hm ; iunctæq; rn , sn pro
 ducantur; lineam rn ad ae , & sn ad eg perpen
 diculares esse. quod quidē demonstrasse oportebat.
 Illud uero proposito hoc theoremate ostēdemus:

Si recta linea secetur in partes æquales,
 & inæquales, rectangulum, quod inæqua
 libus partibus continetur, æquale est qua
 drato minoris partis, & rectangulo conten
 to bis minori parte, & ea, quæ inter ipsas
 sectiones interiicitur.

Secetur
 recta li
 nea ab
 in partes
 æquales
 in pun
 cto c , &
 in partes
 inæqua
 les, in d .

Dico rectangulū adb æquale esse quadra
 to dc ,
 to db ,



to d b, & rectāgulo, quod bis b d c cōtinetur. Sece-
 tur enim rursus a c in e, ita ut e c æqualis sit ipsi
 c d. erit a e æqualis d b, & b e ipsi a d. fiat ex d b
 quadratum d b f g: protrahaturq; f g, & per pun-
 cta e c ducantur æquidistantes ipsis b f, d g: quæ
 sint c h, e k. rectangulum igitur e f æquale est ei,
 quod inæqualibus partibus continetur; uidelicet
 ipsi a d b: & rectangulum e g æquale ei, quod bis
 continetur c d b, cum e c, c d sint æquales. quare
 rectangulum a d b æquale est quadrato d b, & ei,
 quod bis b d c continetur rectāgulo, quod osten-
 dendum fuerat.

Itaque continet & hic p e o angulum cir- **D**
 culi hec̄teriorii.

Hoc enim superius demonstrauit.

a e r eum, qui horarii: g e f eum, qui de- **E**
 scensiu.

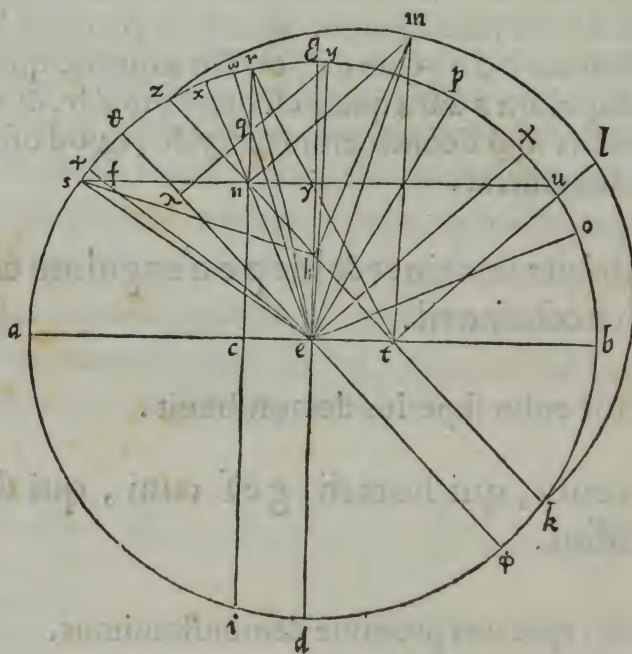
ex iis, quæ nos proxime demonstraui.

Cum ipsum t m n eum, qui est in plano **F**
 æquinoctialis contineat.

Sit punctum n in quo horarius circulus æquino
F ii ctialem

PTOLEMAEVS

etialem secat: & intelligatur æquinoctialis $\theta n \phi$ ad
meridiani planū rectus. a puncto autē n ad lineā
 $\theta \phi$ ducatur perpēdicularis $n \lambda$: & ab e perpēdicu-
laris ducatur in plano æquinoctialis $e \chi$: & iunga-
tur $e n$. erit ipsa $e n$ æquinoctialis, horariiq; cōmu-

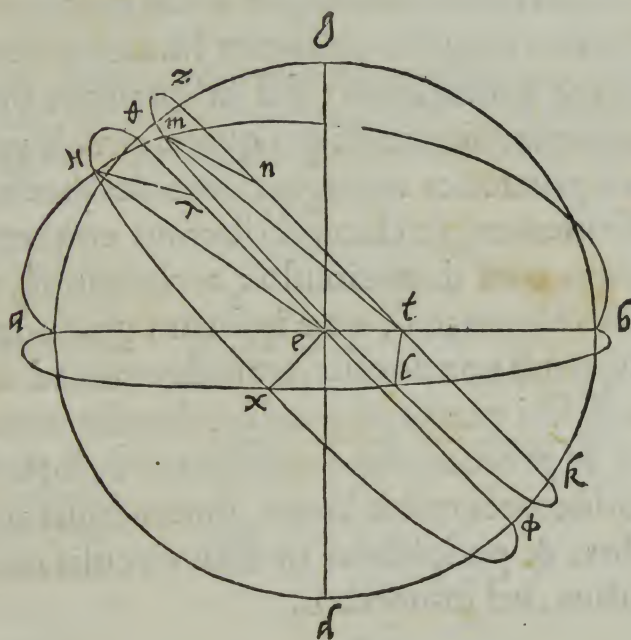


nis sectio: & $e\chi$ æquinoctialis diameter. angulus
autem $n e \chi$ erit is, qui in æquinoctialis plano con
stituitur. Itaque quoniam horarius circulus æqui
distantia plana secat, uidelicet planum æquino
ctialis

DE ANALEMMATE. 23

etialis $\theta n \phi$, & paralleli $z m k$: cōmunes ipforum
 sectiones $n e$, $m t$, æquidistantes erunt. Sed æqui-
 distant inter sese $n \lambda$, $m n$, ad idem planum perpen-
 diculares. angulus igitur $t m n$ æqualis est angu-
 lo $e n \lambda$, hoc est ipsi $n e \chi$, qui fit in æquinoctialis
 plano, quod demonstrasse oportebat.

10. undeci
 mi.



Instrumentales igitur acceptiones hoc
 modo fiunt, sumpta simili consequentia in
 omnibus positionibus. In expositione au-
 tem quantatum, quæ sunt in uno quoque
 climate

PTOLEMAEVS

climate, & signo, & gradu, satis erit in ipsis
 peripheriis, quæ angulis subiiciuntur, magni-
 tudines dimetiri, ut promptas in numeris
 * habeamus: neque oportebit descriptioni-
 bus determinatis, & semel tantum cogita-
 tione percursis, inuestigare ex analemmate
 quæsitos angulos rectarum linearum fere
 ubique confusarum: sed in quanque op-
 portunitatem, una aliqua quarta circuli par-
 te in portiones nonaginta æquales diuisa,
 inscribemus, & circumscribemus concen-
 * tricum cum dato circulo: accipientesq; a
 diuiso interualla, quæ ipsorum graduum
 numerum contineant, transferemus ad æ-
 qualē sibi quartā; & per deprehensos termi-
 nos, & per commune centrum circulorum
 producentes rectas lineas, inueniemus an-
 gulos, & peripherias in datis circulis ma-
 ioribus, uel minoribus.

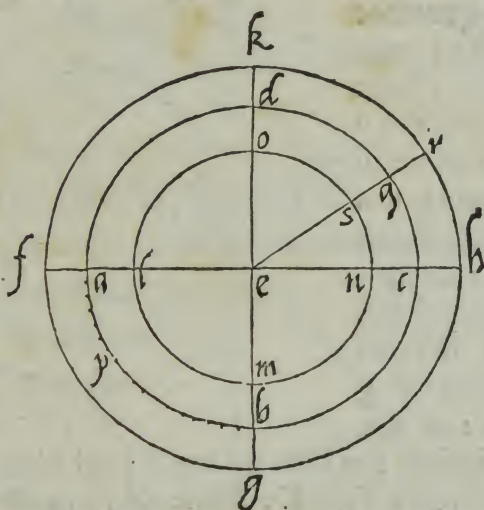
COMMENTARIVS.

POSTQVAM docuit Ptolemæus, quo pa-
 cto angulorum, & circumferentiarum ipsis subie-
 ctarum quantitates ex analemmate accipiantur,
 quas

DE ANALEMMATE.

24

quas instrumentales acceptiones appellat : transit ad earum expositiones : dicitq; in iis quidē, quæ ad unumquodque clima, signum, & gradum pertinent, satis esse circumferentias ipsas dimetiri, ita ut numeris expressæ in promptu habeantur : neque oportere quæsitos angulos ex analemmate per maximam linearum confusionem perscrutari. cū enim eas ita exposuerimus, fieri posse, ut iidē anguli, & circumferētiæ eadē in aliis, atque aliis circulis tum maioribus tum minoribus facile inueniantur. Sit enim circulus a b c d, cuius centrum e, du

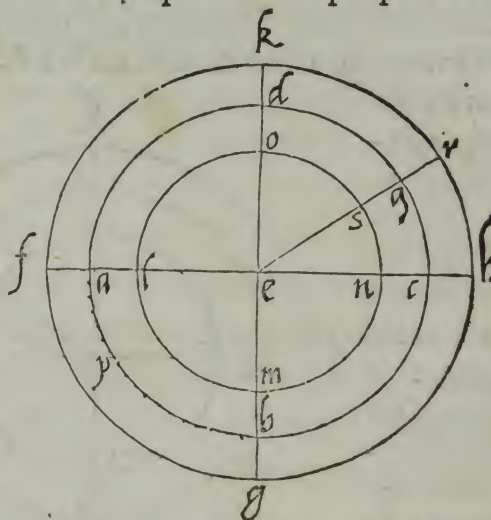


ctisq; diametris a c, b d sese ad angulos rectos secantibus, eius quarta a b in partes nonaginta æqualiter diuidatur : & ex eodem centro describantur alii duo circuli, f g h k quidem ipso a b c d maior, l m n o uero minor, ita ut diametri productæ secent maiorem circulum in punctis f g h k, & minorem in ipsis l m n o. Deinde ex diuisa

PTOLEMAEVS

ult. sexti.

uisa circuli quarta sumatur portio aliqua a p cōti-
nens numerū graduum datæ cuiuspiam circunfe-
rētiæ:trāsferaturq; ad æqualē sibi quartā c d, quæ
fit c q, & per e centrū, & per q ducatur recta linea
e q r, secans circulum f g h K in r, & ipsum l m n
o in s. Dico circunferentiam h r tot partes sui
circuli f g h k continere, quot ipsa c q conti-
net circuli a b c d: et similiter totidem continere
n s circuli l m n o. quam enim proportionem
habet an-
gulus r e h
ad quattuor
rectos, can-
dem circun-
ferentia c q
habet ad to-
tam a b c d
circunferen-
tiā: Itemq;
circunferen-
tia h r ad
totam f g
h k: & n s



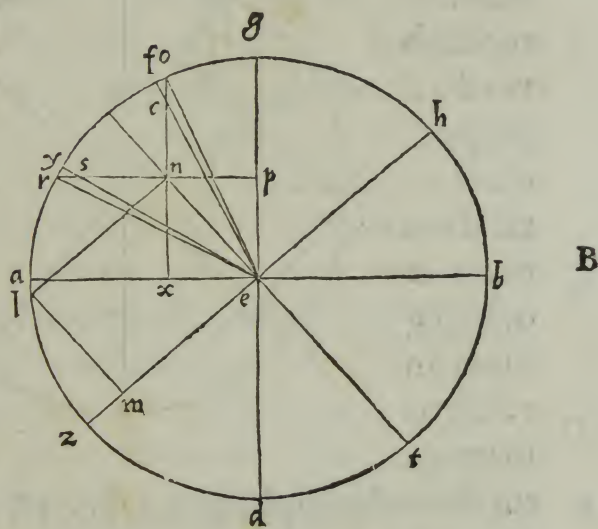
ad ipsam l m n o. quare h r ad circunferentiam
sui circuli f g h k, & n s ad circunferentiam l m
n o eandem proportionem habet, quam e q ad
ipsam a b c d circunferentiam. ex quibus apparet
uerū esse illud, quod demōstrandū proponebatur.

Talis autem acceptio extabit utique &
per

per lineas exquisitissime iis, qui hoc perfe-
qui uolent. Sed facilius acquireretur & per
ipsum analemma. & quanquam non æque
certa sit, atque ea, quæ per lineares demon-
strationes, tamen pertinet usque ad com-
prehensionem sensibus factam, ad quam fi-
nis, ususq; propositæ tractationis refertur.
quo autem modo uterque processus fa-
cillime

accipia-
tur, ex
parte sū-
matim
ostende-
demus,
præmis-
sa consi-
deratio-
ne, quæ
fit per
nume-

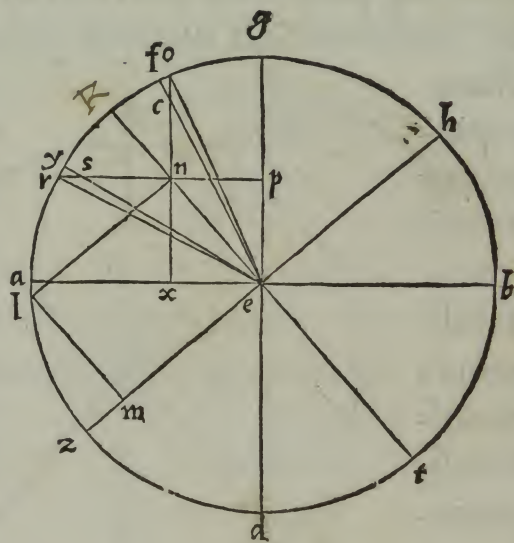
ros in hunc modum. Sit meridianus circu-
lus a b g d, circa centrum e, in quo diametri
ad rectos angulos inuicem, communis qui-
dem



C

D

E



æquales ipsis nx, xc . Rursus quoniam data F
 ta est lz peripheria, quarta autem pars est
 Kz ; & reliqua Kl data erit. Subtenditur
 autem duplæ lz peripheriæ, dupla ipsius
 lm rectæ: & duplæ lK peripheriæ dupla
 rectæ ln . data igitur erit & proportio u-
 triusque ipsarum lm, ln ad diametrum
 meridiani. quare & proportio ipsius $e n$,
 quæ est æqualis lm : & proportio ipsorum
 ep, pn laterum quadranguli. Itaque su-
 mantur ipsi ln æquales ps, xc : & ducan-
 tur eo, er, esy, ecf . ergo zl peripheria
 æqualis ei, quæ circuli hectemorii, & ad-
 huc ei, quæ in plano æquinoctialis per se da-
 ta est. Et quoniam ipsius exo rectanguli
 trianguli data sunt ex, xo , & eo subten-
 dens dabitur: angulusq; cox , & reliquus
G
*
 oex . quare & ao peripheria continens
 eum, qui est circuli horarii. Similiter quo-
 niam & ipsius $ep r$ rectanguli data sunt e
 p, pr , & er subtendens dabitur, & angu-
 lus erp . ergo & reliquus per , & una cum
 ipso peripheria gr , æqualis ei, quæ est cir-
 culi descensiui. Rursus aK peripheria fa-
G ii ciens

PTOLEMAEVS

H ciēs eū, qui meridiani per se data est. Quoniam autem ipsius ep s rectanguli data est ep , & ps , dabitur & es subtensa, angulusq; pse , hoc est $s ex$, & reliquus sep , & gy peripheria æqualis ei, quæ circuli uerticis. Eadem ratione quoniam & ipsius ex c rectanguli data est ex , & xc , data erit & ec subtensa, & angulus ecx , hoc est $g ec$, & gf peripheria æqualis ei, quæ horizontis.

COMMENTARIVS.

EST etiam alius acceptionis modus per lineas, multo certior, exquisitiorq; : sed qui per analemma fit, multo facilior est, atque ab illo paulum differens, ut uix sensu percipiatur. Quo autem pacto uterque horum in prōptu nobis sit, deinceps ostendit.

B Præmissa consideratione, quæ fit per numeros, in hunc modum.

Vide ne potius legendum sit, per lineas, nisi forte per numeros dixit, quoniam numeris utitur ad inuestigandas linearum quantitates, id quod & alibi sæpius, & in magna compositione, tum Archimedis, tum aliorum antiquorum exemplo facere consuevit. Ostendit autem illud primum, sole
in

in æquinoctiali circulo existente.

Sumatur autem data peripheria $z l$, & ab C
 l ducantur perpendiculares, $l m$ ad $e z$, & l
 n ad $e K$.

Vt intelligatur scilicet $z K$ quarta æquinoctia-
 lis, quæ est supra terram.

Quoniam igitur data est peripheria $a z$. D

Est enim circumferentia $z K$ æqualis ipsi $a g$,
 cum sit quarta eiusdem circuli. quare sublata com-
 muni $a K$, reliqua $g K$, reliquæ $a z$ æqualis erit.

Datus erit & angulus $p e n$; rectus autē E
 ad p .

Ponatur exempli gratia circumferentiam $z l$
 duarum horarum esse, hoc est partium 30, qua-
 lium tota circumferentia est 360: & poli altitudo,
 quæ est Romæ partium 42 erit angulus $p e n$, ad
 centrum quidem constitutus 42 partium; ad cir-
 cunferentiam uero 84, descripto nempe circulo cir-
 ca triangulū $p e n$: & angulus $e p n$ rectus 180. reli-
 quus igitur $e n p$ 96. ut autē rectarū linearum, quæ
 angulis subiiciuntur, quātitates inueniamus, ute-
 mur non integris arcubus, sed dimidiatis, & simili-
 ter dimidiatis chordis, quos sinus appellāt. Itaque
 ex iis tabulis, in quibus circuli semidiameter po-
 nitur 100000 partium, erit $e n$ sinus totus, hoc
 est 100000: $e p$ 74314, & $p n$ 66913.

Rursus quoniam data est $l z$ peripheria, F
 Quoniam

Quoniam arcus $l z$ ponitur 30 partium, erit $l k$ reliquus, qui circuli quartam perficit, hoc est 60; recta \dot{q} ; $l m$ 50000. & $l n$ 86602 earum partium, quarum meridiani diameter est 100000. quod cum $n e$ æqualis ipsi $l m$ sit earundem 50000: erit $e p$ 37157, & $p n$ 33456.

G Et quoniam ipsius ex o rectanguli trianguli datae sunt $e x$, $x o$, & $e o$ subtendens dabitur.

Vereor, ne hic locus corruptus sit: neque enim ex iis, quæ dicta sunt, datur $x o$: immo uero ipsa $e o$ meridiani diameter prius data est. neque si daretur $x o$, alia ulla indigeremus, quoniam circumferentia horarii a o ex ipsa tanquam ex sinu dari posset. nunc autem cum datae sint $x e$, $e o$, & angulus $e o x$, reliquus \dot{q} ; $o e x$, & a o circumferentia dabitur. uel fortasse expeditius ex sola $x e$ data, statim datus erit & arcus $g o$, cuius sinui ipsa $x e$ est æqualis, duplo enim arcus $g e$ subtenditur chorda ipsius $x e$ dupla, quare & arcus a o reliquus ad 90 dabitur, qui horarii circuli angulum continet. cum igitur $x e$ sit 33456, erit arcus $g o$ partium 19, m. 33: & a o partium 70, m. 27. Rursus quoniam data est $p e$ æqualis sinui arcus $a r$, datus erit & ipse, & $g r$ reliquus ad 90, qui subiicitur angulo descensui. cum enim $p e$ sit 37157, arcus $a r$ ex partibus 21, m. 49, constabit; & $g r$ ex partibus 69, m. 11.

Quoniam

Quoniam autem ipsius eps rectangu H
li data est ep , & ps , dabitur & es subtenfa.

Cum ep , ps datae sint, dabuntur & earum quadrata; & quadratum ex utrisque constans, cuius latus erit ipsa es . Itaque cum trianguli rectanguli eps latera data sint, & anguli dabuntur pes , sep . quare & gy circumferentia uerticulis. eodem modo & trianguli rectanguli exc datis lateribus, & angulus ecx , hoc est gec dabitur: & propterea gf circumferentia horizontis. Erat autem ep 37157, & ps aequalis In 86602. quarum quadrata 1380642649 : 7499906404, inter sese iuncta faciunt 8880549053. eius uero quadrati latus propinquum est 94236, ipsa scilicet es . reducat ergo latus es , quod opponitur angulo recto ad sinum totum, hoc est ad 100000, & fiat ut 94236 ad 100000, ita 86602 ad alium numerum, qui est 91899, & totidem partium erit ipsa sp , cui sinui respondet arcus uerticulis gy , partium 66, m. 47. Rursus trianguli exc erat ex 33456, & xc 86602 quadrata autem earum 1119303936, 7499906404 inter sese composita faciunt 8619210340; cuius quadrati latus propinquum est 92839. fiat igitur, ut 92839 ad 100000, ita 33456 ad alium, hoc est ad 36036: erit xe 36036, cui respondet arcus gf partium 21, m. 7. atque is est, qui horizontis angulo subiicitur.

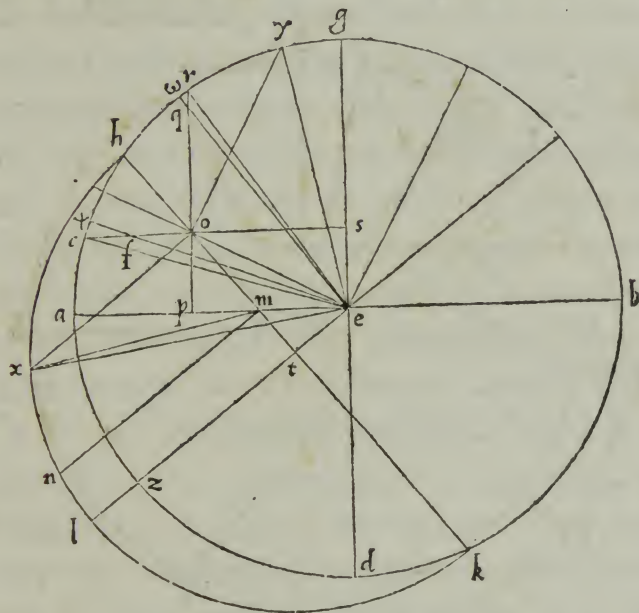
Et aliorum menstruorum gratia, sit $abgd$ A
meridianus

PTOLEMAEVS

meridianus cum diametris ad rectos inuicem angulos, & cum axe ez : ducaturq; unius rursus menſtruorum parallelorū, qui magis australes ſint, quā æquinoctialis, diameter htK : circa quam ad oriētem ſemicirculus hlK deſcribatur: & uſque ad ipſum protrahatur axis ezl , ſecās diametrū htK bifariam in puncto t , & ſemicirculum hK in l . ducatur autem & mn perpendicularis ad ht , diſtinguens hn , & portionem ſemicirculi ſupra terram ab ea, quæ eſt ſub terra. & ſumpta nx peripheria datarum horarum, ducatur ab x ad hm perpendicularis xo : & per o ducātur perpendiculares, por quidem ad ae , soc uero ad ge . Quoniam igitur data eſt hzK
 C meridiani peripheria: reliquo autem ſemicirculi ſubtenditur dupla ipſius et rectæ;
 * data erit proportio htK , & ipſius et ad
 D diametrum meridiani. Similiter quoniam data eſt az peripheria altitudinis poli, datus erit & etm rectanguli trianguli angulus met . quare proportio et rectæ ad utranque ipſarum em , mt data erit, &
 adhuc

adhuc proportio h K diametri ad unā quan-
que ipsarū. Sed dupla rectæ m t subtenditur
duplæ ipsius l n peripheriæ. quare & l n peri-
pheria data erit; & reliqua, quæ perficit quar-
tā circuli partē n x h. data est autē & n x. ergo
data erit & l x, & x h. subtēditurq; duplæ qui

E

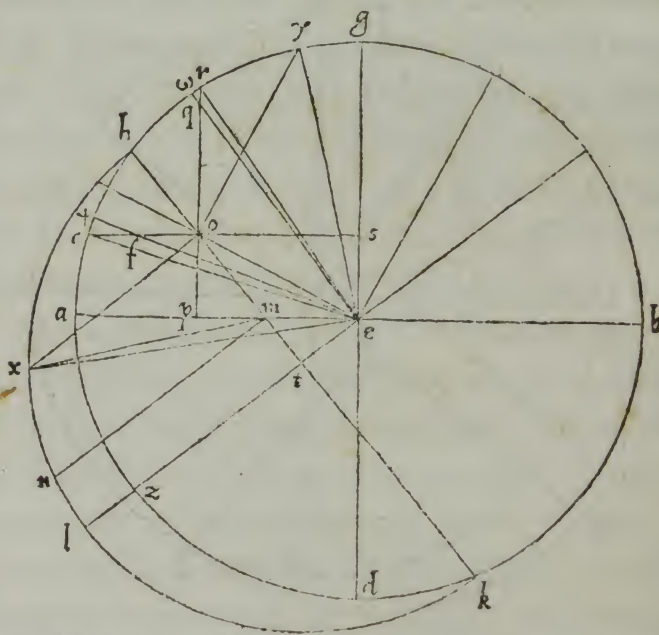


dē h x peripheriæ, dupla ipsi us x o rectæ: du-
pla uero peripheriæ l h dupla rectæ h t: & du-
pla l x peripheriæ dupla ipsi us o t. quare da-
ta erit ipsarū x o, o t proportio ad diametrū
H h k:

F

PTOLEMAEVS

G h K: & idcirco ad eam, quæ meridiani. præ
 H tera quoniam ipsius t m data est propor-
 tio, data erit & proportio ipsius m o. est
 autem ut em ad m o, ita t m ad m p,
 & et ad o p: æquiangula enim sunt trian-
 gula e t m, o p m. data ergo erit & ipsarum



m p, o p, proportio ad diametrum meridia-
 ni. quare & proportio e s, & totius e m p,
 hoc est ipsius o s. Itaque his demonstratis
 sumatur

sumatur ex centro o, & interuallo o x pun-
 ctum in meridiano, quod sit y: & rursus ipsi
 o x sumptis æqualibus p q, s f, iungan-
 tur e y, e x, e c, x m, e o, e f, & e q. quo K
 niam igitur in præcedentibus demonstra-
 tum est angulum e o y rectum esse: & data
 est e y subtenfa, quæ est ex centro meridia-
 ni: & o y æqualis ipsi o x, dabitur & angulus
 e y o continens eum, qui circuli hectemo-
 rii. Similiter quoniam & rectanguli trian- L
 guli x m o data est x o, & o m: data erit
 & m x subtenfa, & angulus m x o faciens
 eum qui in plano æquinoctialis. trianguli *
 autem rectanguli e p r data sunt e p, p r: M
 dabitur ergo & e r subtenfa; angulusq; p
 e r; & ipsa a r horarii peripheria. Sed & re-
 ctanguli e s c data sunt e s, s c: quare &
 subtenfa e c data, & angulus e s c una
 cum g c descensui peripheria. Rursus cū N
 ipsius e o p rectanguli data sint o p, p e:
 data erit & e o subtenfa, & angulus o e p
 faciens meridiani peripheriam. Rectanguli
 uero s f e cum data sint e s, s f; dabuntur
 & e f subtenfa, angulusq; s e f, & g per-
 pheria
H ii

PTOLEMAEVS

pheria uerticalis. Postremo quoniā rectan-
guli epq datae sunt ep, pq: data erit &
eq subtensa, & adhuc angulus eqp, hoc
est qeg, & gω peripheria horizontis.

COMMENTARIVS.

TRANSIT ad acceptiones lineares sole ad
alios parallelos accedente: & exemplo utitur
paralleli australis ad sinistras nostri partes uergen-
tis, contra, quā in superioribus, dum instru-
mentales acceptiones docebat: ubi parallelum se-
ptentrionalem, & ad dexteris partes sibi proponit.
quod quidem maximo artificio factum esse ar-
bitramur: cum enim sex paralleli sint prāter æ-
quinoctialem, qui per initia signorum permeant,
tres quidem septentrionales, tres uero australes:
ipse tres tantum in analēmate describit. quorum
unusquisque duorum sibi ipsis oppositorum in-
star est. nam parallelus, qui per cancrum ducitur,
& dexteris tenet partes, translato analemate in
oppositum situm ad sinistras partes transfertur:
estq; instar eius, qui ducitur per Capricornum: &
portio huius supra terram eadem est, quā portio il-
lius sub terra. Eodem modo qui per Geminos, &
Leonē ad eum, qui per Sagittarium, & Aquarium
transit: & qui per Taurum, & Virginem ad eum,
qui per Scorpionem, & Pisces. Illud uero ita con-
iungere quanquam Ptolemæus longo sermone
infra

infra ostenderit, uoluit tamen prius & exemplis declarare.

Quoniam igitur data est $h z K$ meridia B
ni periphēria

Hunc locum nos ita restituimus, nam in translatione mendose (ut opinor) legebatur. $z l$ meridiani periphēria. data est autem $h z K$, quod data sit eius paralleli distantia ab æquinōctiali, ut si ponamus $h t K$ diametrum paralleli, qui per Capricornum ducitur; ipsius distantia hoc tempore est partium 23 m. 30, quæ tempore Ptolemæi erat partium 23 m. 51. quare circumferentiā $h z K$ colligemus esse partium 133.

Reliquo autem semicirculi subtenditur C
dupla ipsius $e t$ rectæ

Est enim $e t$ æqualis sinui dictæ paralleli distantie, hoc est 39874 earum partium, quarum semidiameter meridiani continet 100000: & $h t$ sinus dimidii arcus $h z K$, earundem 91706.

Similiter quoniam data est $a z$ periphēria D
altitudinis poli.

Sit $a z$ poli altitudo, quæ Romæ constat ex partibus 42. erit trianguli rectanguli $e t m$ angulus $m e t$ partium 84: & $e m t$ 96. quare $e t$ ad $e m$ eandem proportionem habebit, quam 74314 ad 100000: & ad $m t$ eandem, quam 74314 ad 66913. fiat ut 91706 ad 100000 ita 39874 ad alium numerum

PTOLEMAEVS

numerum, erit et 43480 earum partium, quarum semidiameter ht est 100000. Rursus ut 74314 ad 100000, ita fiat 43480 ad alium numerum: & ut 74314 ad 66913, ita 43480 ad alium: ipsa cm erit 58508 earundem partium: & mt 39149. Sed mt est æqualis sinui arcus ln . ergo ln partes 23 m. 3 continebit: & reliquus nxh partes 66 m. 57 earum, quarum semicirculus hlk est 180.

E Data est autem & nx .

Sit nx circumferentia duarum horarum, hoc est partium 22 m. 19. nam cum arcus diurnus, sole principium Capricorni tenente, sit partium 133, m. 54: si diuidatur in duodecim horas more antiquorum, quæ horæ temporales, siue inæquales dicuntur: habebit unaquæque partes 11 m. 9, sec. 30. quare arcus lx erit partiū 45 m. 22, cuius sinus æqualis ipsi to 71161: & arcus xh partiū 44 m. 38, cuius sinus æqualis ox , 70256.

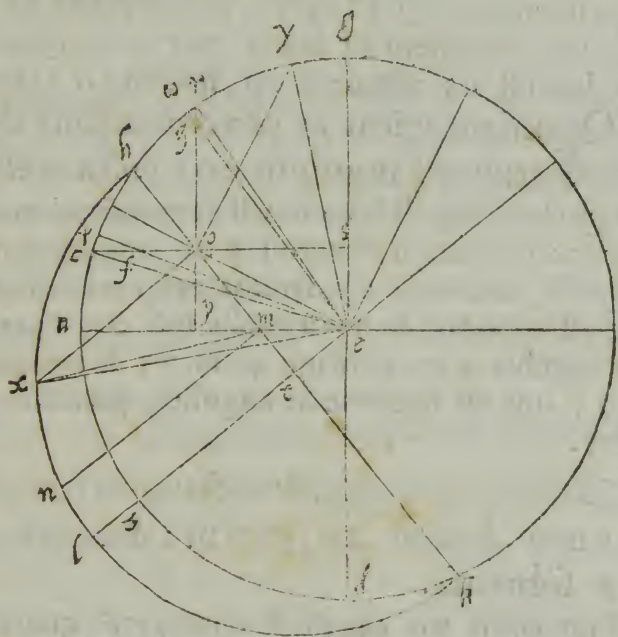
F Et duplæ lx peripheriæ dupla ipsius ot .
Hæc addidimus, quæ non erant in translatione, atque alia non nulla emendauimus.

G Et idcirco ad eam, quæ meridiani.

Ex iis, quæ dicta sunt, data est proportio ipsarum xo , ot ad ht semidiametrum. quare & ad semidiametrum meridiani, ad quam ipsa ht est, ut 91706 ad 100000. Itaque fiat, ut 100000 ad 91706, ita 70256 ad alium numerum: & ita 71161 ad alium. erit xo 64428; & ot 65258. Rursus

DE ANALEMMATE. 32

sus quoniam ipsarum $e t, e m, m t$, inter sese pro-
portio data est, & proportio $e t$ ad semidime-
trum meridiani. fiat ut 74314 ad 39874, ita 100000
ad alium: itemq; 66913 ad alium. Colligemus e
 m esse 53656: & $m t$ 35902 earum partium, qua-
rum & meridiani semidiameter est 100000. & ipsa
 $e t$ 39874.



Præterea quoniam ipsius $t m$ data est G
proportio, data erit & proportio ipsius $m o$.
Inuenimus primum $t o$ esse 65258: dindet $t m$
35902

PTOLEMAEVS

15. primi. 35902. relinquitur ergo, ut $m o$ sit 29356. trianguli autem $e t m$ angulus $t m e$ æqualis est angulo $p m o$ ipsius trianguli $o p m$: & angulus ad t rectus æqualis recto ad p . reliquus igitur $m e t$ reliquo $m o p$ æqualis erit. quare ut $e m$ ad $m o$, ita est $t m$ ad $m p$, & $e t$ ad $o p$. Quòd cū datae sint $e m$, $m o$, $t m$, $e t$, dabuntur & $m p$, $o p$: & tota $e m p$. ut enim 53656 ad 29356, ita fiat 35902 ad alium: & 39874 item ad alium. erit $m p$ 19642, $o p$, hoc est $e s$ 21816: & $e p$, hoc est $s o$ 73298.

K Quoniam igitur in præcedentibus demonstratum est angulum $e o y$ rectum esse.

Quo loco anguli hectemorii demonstrationem attulit. cum autem trianguli $y e o$ angulus $e o y$ rectus sit, denturq; $e y$ semidiameter meridiani, quæ est 100000, & $o y$ æqualis ipsi $o x$ 64428: erit angulus $x e o$ partium 40 m. 7: & reliquus $e y o$, qui est hectemorii angulus, partium 49 m. 53.

L Similiter quoniam & rectanguli trianguli $x m o$ data est $x o$, & $o m$: data erit & $m x$ subtensa.

Erat enim $x o$ 64428, & $o m$ 29356. quarum quadrata 4150967184, 861774736 inter sese iuncta faciunt 5012741920, & eius quadrati latus 70801 est ipsa $m x$. Si igitur fiat ut 70801 ad 100000, ita 29356 ad alium numerum; erit $m o$ 41465 earum partium, quarum semidiameter circuli circa
trian-

triangulum $x m o$, descripti continet 100000. & idcirco angulus $m x o$ in plano æquinoctialis est partium 24 m. 30.

Trianguli autem rectanguli $e p r$ datae **M**
sunt $e p$, $p r$. dabitur ergo & $e r$ subtenfa.

Et hic locus superiori similis est, quem etiam corruptum fuisse arbitror. non enim $e p$, $p r$, sed ipsæ $p e$, $e r$ datae sunt, ex quibus dabitur angulus $p r e$, reliquusq; $p e r$, & ipsa $a r$ horarii circumferentia: uel potius ex sola $p e$ data, & circumferentia $g r$, & reliqua $a r$ dabitur. erat autem $p e$ 73298. quare $g r$ erit partium 47 m. 8: & $a r$ partium 42 m. 52. similiter quoniam datur $e s$, quæ est 21816, erit $a c$ circumferentia partium 12 m. 36. & reliqua $g c$ descensui partium 77 m. 24.

Rursus cum ipsius $e o p$ rectanguli datae sint $o p$, $p e$ **N**

Erat $o p$ 21816, cuius quadratum 475937856: & $p e$ 73298, cuius quadratum 5372596804. ex his autem quadratis compositum quadratum 5848534660: & eius latus 76475. fiat ut 76475 ad 100000, ita 21816 ad alium. erit $o p$ 28541; & angulus $o e p$ partium 16 m. 35, cui meridiani circumferentia subiicitur. Eodem modo procedemus in rectangulis triangulis $e s f$, $e p q$. nã cū dētur latera, quæ sunt circa rectum angulum, & quæ ipsi subtenduntur: & reliqui triangulorum anguli dati erunt: est enim $e s$ 21816, cuius quadra-

I tum

PTOLEMAEVS

tum 475937856: & sf æqualis x o 64428, cuius quadratum 4150967184. atque ex his coniunctis fit 4626905040, cuius quadrati latus, ipsa scilicet ef est 68021. ut igitur 69021 ad 100000, ita fiat 64428 ad alium. erit sf 94717: & ideo angulus scf partium 71 m. 18, cui subiicitur g ↓ uerticalis circumferentia. At in triangulo epqla tus ep erat 73298, cuius quadratū 5372596804: & pq 64428, cuius quadratum 4150967184. ex his uero quadratis inter sese iunctis fit 9523563988, cuius latus, ipsa uidelicet eq 97588. Itaque ut 97588 ad 100000, ita fiat 73298 ad aliū. erit pe 75109: & angulus p q e, hoc est q e g, cui subiicitur g ω horizontis circumferentia partiū 48 m. 41.

A Quæ quidem igitur per lineas fiunt acceptiones angulorum, & subtensarum ipsis peripheriarum sic utique nobis in pròptu erunt: eas autem, quas ex analemmate ipso perscrutamur, facillime ex unaquaque positionum comprehendemus, hoc modo. Demonstratum est superius, eorum, quæ in analemmate describuntur, alia quidem semper eadem manere, alia autem uariari. ex iis igitur, quæ eadem manent, contenti erimus meridiano circulo, & diametro
æqui-

Ex his analemmati

æquinoctialis, aliorumq; menstruorum parallelorum, una cum circumscriptis ipsorum semicirculis. tropicorum tamen diametrum, & menstrui illius, qui est post æquinoctialem, ordinabimus, ut ad eundem polum: eam uero, quæ est menstrui post tropicos, ut ad polum oppositum: nam si prope tropicos locaretur, semicircularum circa ipsas circumscriptorum notas facile confunderet. Quapropter ad descriptiones utemur plano, quod tympani formam habeat; ideo ut conuerso tympano, parallelorum menstruorum diametri, quas diximus cum suis semicirculis & ad positiones eorum, quæ opponuntur aptari possint. At uero ex iis, quæ in unoquoque climate uariantur, rursus contenti erimus duabus tantum diametris; ea scilicet, quæ communis sectio est meridiani, & horizontis, & ea, quæ est secundum gnomonem: utemurq; lata quadam, & ualde subtili norma, non habente ea, quæ circa rectum angulum sunt, latera minora, quàm quæ ex centro meridiani: ut & alia puncta, & perpendiculares

I ii lineæ

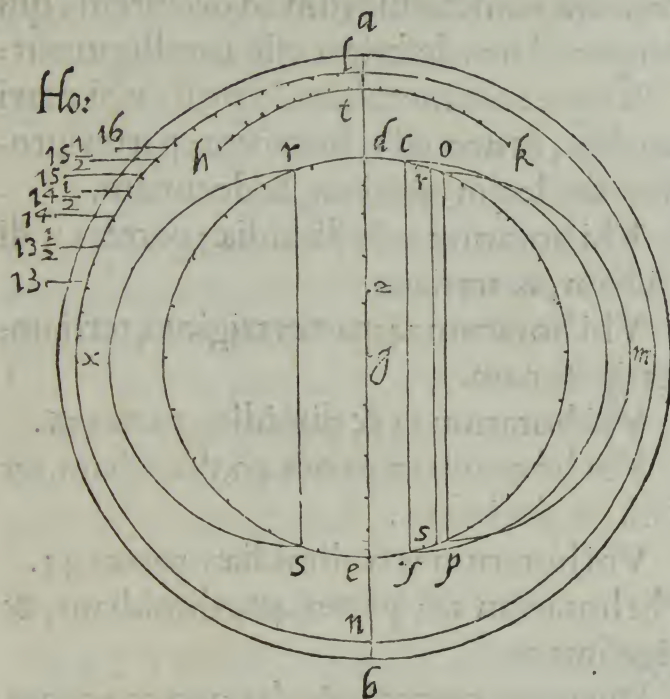
B

*

PTOLEMAEVS

lineæ facile sumantur; altero quidem eorū,
 quæ circa rectum angulum, aptato lineæ,
 ad quam sunt perpendiculares; altero ad-
 ducto ad punctum, per quod ipsæ perpen-
 diculares transeunt. & generatim eas, quæ
 in meridiano peripherias per solum circi-
 nū, & per latam illam normam accipiemus,
 nusquā describētes alterā rectā prædictarū,
 sed nudam descriptionem seruantes, ut faci-
 le accipiantur, quæ post prima illa, quem-
 * admodū diximus, consequuntur. Sit enim
 demōstrationis causa, planum tympani for-
 ma circa diametrum ab , & centrum g :
 atque ipsius ag tertia parte ad a sumpta,
 ut in d ; ex centro quidem g , interuallo au-
 tem gd describatur, ut in analemmate,
 circulus meridianus de , ita ut dge in-
 C telligatur æquinoctialis diameter: dein-
 de & ipsius gd rursus tertia parte ad g
 sumpta, ut in z , ex centro z , & interuallo
 gd describatur circuli æqualis meridiano
 quarta pars htK , bifariam secta à linea a
 g in t , & in partes nonaginta æquales ac-
 * curate diuidatur. nihil autem attinet & in
 aliis

aliis diametri partibus idem facere, ne tympanum confundatur. Similiter & ex centro D tro g, & interuallo eo, quod est à g ad punctum, quod bifariam secat ipsam at,



circulum describemus, ut eū, qui per quartas l m n x: quarum unam itidem in 90 partes diuidemus: excipientesq; in ipsa distan-
tias

PTOLEMAEVS

tias partium altitudinis poli, quæ sunt in unoquoque climate, adscribemus æquales & in reliquis tribus quartis, incipientes quidem a punctis $l m n x$, educentesq; ut ad dextram semicirculorum ad orientem, qui semper ad nos descripti esse intelliguntur.

E Itaque continet altitudo poli, ubi maxima dies, & nox est 13 horarum; partes proximæ sexdecim, tertiam, & decimam.

16 27 Vbi horarum 13 & dimidiæ; partes 23, dimidiam, & tertiam.

23 51 Vbi horarum 14; partes triginta, tertiam, 30 22 & trigesimam.

36 Vbi horarum 14 & dimidiæ; partes 36.

40 56 Vbi horarum 15; partes 40, dimidiam, tertiam, & decimam.

45 Vbi horarum 15 & dimidiæ; partes 45.

48 32 Vbi horarum 16; partes 48, dimidiam, & trigesimam.

F Ducemus præterea & diametros eorum parallelorum, sumentes proprias cuiusque distantias ab æquinoctiali, in ipsa meridiani

* G peripheria. distat enim tropici quidem diameter $o p$ ab æquinoctiali partes proximæ

23, dimidiam, & tertiam: diameter uero H
eius, qui prope tropicum, r s distat partes
20, & dimidiam: & eius quæ dinceps sequi K
tur, diameter cy, partes proxime 11, dimi
diam, & sextam. Deinde & in unaquaque L
earum describemus semicirculos: atque
hos quidem cum propriis diametris indiui-
los relinquemus. semicirculorum uero me-
ridiani, qui circa æquinoctialem diametrū,
utrumque diuidētes in æquales horarias di-
stantias duodecim; diuisionum puncta no-
tabimus: & similiter ea, quæ in diametro
dge fiunt a perpendicularibus ad ipsam
ductis ex unaquaque diuisionum horaria-
rum: quoniam hæc eadē manent in omni-
bus cæli inclinationibus.

COMMENTARIUS.

HACTENVS de modo accipiendi quan-
titates angulorum, circumferentiarum ue per li-
neares, ut ipse appellat, demonstrationes. nunc de-
scendit ad modum, quo quis easdē ex analéma-
te, tanquam ex instrumento, facile accipiat: si-
mulq; ostendit quo pacto analemma ipsum con-
struatur. est autē analemma, ut in principio dixi-
mus

PTOLEMAEVS

mus communis sectio meridiani, & aliorum circulo-
rum. quorum alii quidem in omnibus cæli in-
clinationibus iisdem manent, alii uero in unaqua-
que uariantur. nam meridianus, æquinoctialis, &
tropici circuli, una cum reliquis quattuor paralle-
lis eodem semper modo se habent: at horizon, &
uerticæ alio, atque alio modo, pro uariis cæli in-
clinationibus. & quanquam, ut supra diximus,
sex paralleli sint præter æquinoctialem: Ptolemæ-
us tamē tres tantum diametros, quæ aliorum instar
essent, in analemmate disposuit; duas quidem,
ut ad eundem polum; tertiam uero paralleli eius,
qui prope tropicum constituitur, ut ad polum op-
positum; ne notæ semicirculorum, qui circa eas
diametros in meridiani plano describuntur, ipsæ
se se confundant.

B Vtemurq; lata quadam, & ualde subtili
norma.

Ptolemæus ad acceptiones duobus utitur instru-
mentis, nempe norma, & eo, quod græci *καρίνον*
dicunt, nos circinum uertimus, quoniam circi-
nus hoc loco eadem, quæ *καρίνος*, optime præsta-
re potest.

C Deinde & ipsius g d rursus tertia parte
ad g sumpta.

Describit seorsum quartam partē circuli æqua-
lis meridiani, uidelicet h t k, quam & in nona-
ginta partes æqualiter diuidit, ad mensurandas,
expo-

exponendasq; circuli meridiani circumferentias,
quæ ex ipso analemmate accipiuntur.

Similiter & ex centro g, & eo interuallo, **D**
quod est à g ad punctũ, quod bifariam se-
cat ipsam a t, circulum describemus.

Rursus circulum l m n o extra meridianum de-
signat, ut in eo partes altitudinis poli, quæ sunt in
diuersis climatibus, notentur.

Itaque continet altitudo poli, ubi maxi- **E**
ma dies & nox est 13 horarum.

Quæ sequuntur, cum in translatione corrupta
essent, nos ex magna Ptolemæi compositione in
hunc modum restituimus:

Ducemus præterea & diametros eorũ pa- **F**
rallelorum.

Hæc ad analemmatis descriptionem pertinent.

Distat enim tropici quidem diameter o **G**
p ab æquinoctiali partes proxime 23, dimi-
diam, & tertiam.

Nam distat apud Ptolemæum in magna compo-
sitione, partibus 23, minuta 51, secunda 20: nostris
uero temporibus ex obseruatione constat distare
partibus 23, min. 30.

Diameter uero eius, qui prope tropicũ r **H**
s distat partes 20, & dimidiam.

Distat enim apud Ptolemæum partibus 20, m. **K**
30, sec.

PTOLEMAEVS

30, sec. 9; sed hoc tempore partibus 20, m. 12.

K Et eius, qui deinceps sequitur, diameter
e y partes proxime 11, dimidiam, & sextam.

Hæc ita emendauimus, quòd in translatione
legebatur; partes 13, & tertiam. distat nanque Pto-
lemaeo partibus 11, m. 39, sec. 59. nunc uero parti-
bus 11, m. 30.

L Deinde & in unaquaque earum descri-
bemus semicirculos.

Circa diametros, quæ sunt communes sectio-
nes meridiani, & parallelorum, semicirculi de-
scribentur ad horarum distinctiones. circa æqui-
noctialis uero diametrum ipsa meridiani circunfe-
rentia descripta propriæ eius circunferentiæ in-
star erit.

* Tympano igitur æreo, uel lapideo exi-
stente minime opus erit characteres delere:
nam quæ in unoquoque climate uarian-
tur, duæ uidelicet diametri, & horarum di-
uisiones in superlinitionibus erunt. Quòd
* si ligneum tympanum sit superliniendum
impressas notas, nigro quidem colore alias
omnes, rubro autem meridianum, & dia-
metrum æquinoctialem cum signis: & su-
per totum tympanum cera, quemadmo-
dum

dum in sphaeris, ut non simul cum uariandis superliniantur quæ debent remanere. His ita determinatis, facile in promptu nobis erit acceptionum unaquæque, si prius quidem apte, congruenterq; ad datam poli altitudinem diametros ducemus; horizon- tis scilicet, & gnomonis: deinde & tropici semicirculi sectionē distinguentem, quod est supra terrā ab eo, quod sub terra: utranque harum portionum in sex partes æquales diidentes. postremo ad ipsam diametrum perpēdiculares lineas a factis diuisionibus perducemus. his enim solis contenti primum circuli hectemorii peripherias in singulis horis accipiemus; has quidē ex portione paralleli supra terram, quæ sunt proprii signi; has uero ex ea, quæ sub terra, signi oppositi: deinde eas, quæ horarii omniū horarum; & quæ descensui. Rursus accipiemus eas, quæ meridiani: post eas, quæ uerticales, & quæ horizontis. denique si uoluerimus, eas etiam, quæ sunt in æquinoctialis plano. quibus quidem peractis, notas ipsas abolebimus. Eodem modo facie-

K ii mus,

PTOLEMAEVS

mus & in reliquis duobus parallelis utraque ex parte: & in ipso æquinoctiali: prioresq; diametros delentes, eas, quæ sunt subsequæntis climatis ducemus. & ita quæcunque ad ipsorum climatum positas differentias pertinent, transigemus.

COMMENTARIVS.

Si tympanum ex ære, uel lapide constabit, quæ communia sunt omnibus cæli inclinationibus, in ipso incidentur: quæ uero cuiusque propria, ut pote diameter horizontis, uerticælisq; ac horarum diuisiones in semicirculis, aliquo colore inficiuntur, ita ut cum opus fuerit, aqua, aut alio liquore aspersa facile aboleri possint. Quod si ex ligno constet, eorum, quæ sunt communia, notæ impressæ uariis distinguuntur coloribus: deinde cera tympano inducta, quæ propria sunt, insuper adiiçientur.

B Et super totum tympanum cera.

Quo pacto coloribus cera indueretur, docet Vitruuius libro septimo Cap. 9. his uerbis. Itaque primo locauit inducendos alios colores. at si quis subtilior fuerit, & uoluerit expolitionem miniatam suum colorem retinere: cum paries expolitus, & aridus fuerit, tunc ceram punicam igni liquefactam paulo oleo temperatam seta inducat: deinde

deinde postea carbonibus in ferreo uase compositis, eam ceram apprime cum pariete calefaciundo sudare cogat; fiatq; ut peræquetur: postea candela, linteisq; puris subigat, uti signa marmorea curantur. hæc autem *καύσις* græce dicitur. Ita obstans ceræ punicæ lorica non patitur nec lunæ splendorem, nec solis radios lambendo eripere ex his politionibus colorem.

Sed ut ratio, modusq; accipiendi peripherias angulis subtensas ostendatur, sit meridianus circulus, qui in analemmate a b g d circa centrum e: & coniungantur per regulam bene rectam a b quidem diameter, quæ est communis sectio ipsius, & horizontis; g d autem secundum gnomonem: ponaturq; primum z e h æquinoctialis diameter, cuius semicirculus z t h bifariam secetur in t: & z t sit quarta supra terram. horariarum autem, quæ in ipsa sectionum, una aliqua sit ad K: & punctum, quod sit a perpendiculari per K ad z e ducta sit l. hæc enim a principio sumpta fuerant. Itaque t K hæc tem-
porii peripheriam ostendit: supra quam statuentes circinum, & ad diuisam quartam aptantes, exponemus gradus, qui in ipsa
conti-

A Regula bene
in Tabulis arcibus

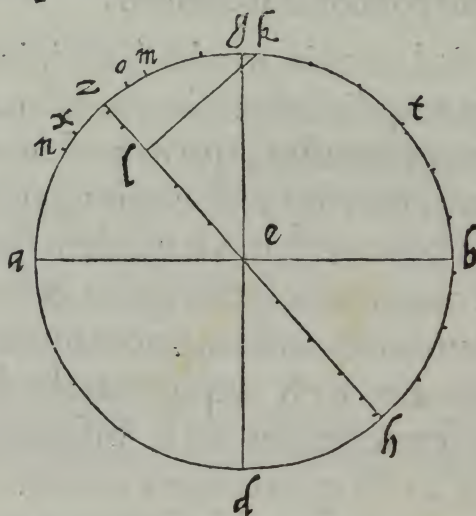
horariarum ab e

B

PTOLEMAEVS

cōtinētur. continet autē semper tot gradus,
quot sunt tēpora æquinoctialia positarū ab
ortu horarum: & est eadem, quæ fit in pla-
no æquinoctialis. At horarii peripheriā ac-
cipiemus, adducentes latæ illius normæ a l-
terum latus ad punctum l, ita ut alterum a-

ptetur ad
diamtrum
horizontis
ab, & meri-
dianus ab
eo, quod
per l tran-
sit, secetur
C in m: ipsa
enim a m
horarii pe-
ripheria indicabit. Similiter si unum la-
tū adduxerimus ad l, ita ut alterum ad dia-
metrum gnomonis g d aptetur: atque ab
eo, quod per l meridianus secetur in n:
ipsa g n peripheria faciet eam, quæ est de-
scensui. Rursus a z quidem per sese faciet
D eam, quæ meridiani. Quod si statuerimus
circinum

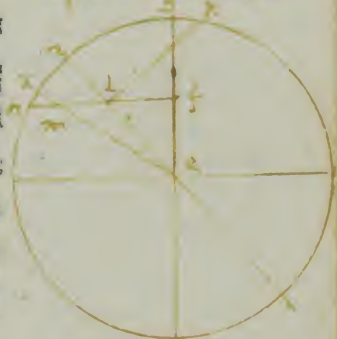


DE ANALEMMATE:

40

circinum super puncta K & l: & unum nor-
mæ latus apposuerimus ad l, altero ad g e,
aptato: deinde alterum quidem terminum
circini affixerimus ad portionem ipsius g
e, quæ penes angulum rectum, alterum au-
tem ad latus, quod per l: & eo manente con-
uerterimus idem latus similiter coniunctum
ad centrum e, ut secet meridianum in x:
ipsa gx periphæria faciet eam, quæ uerti-
ca'is. Eodem modo si unum latus apposue-
rimus ad l, altero aptato ad a e: & circini
eandem, quam Kl, distensionem habenti-
tis, alterum quidem terminum adduxeri-
mus ad portionem a e, quæ penes angulum
rectum: alterum uero ad latus, quod per l:
deinde hoc manente, conuerterimus idem
latus, seruata coniunctione ad centrum e,
ita ut secet meridianum in o: ipsa go peri-
phæria faciet eam, quæ horizontis. atque
in his quidem periphæriis, & in omnibus
semper intelligendum, ne idem sæpius repe-
tatur, ut distensiones ipsarum per circinum
acceptæ transferantur ad diuisam quartam,
& gradus in ipsis comprehensi exponan-
tur

Handwritten notes in Italian:
Si per l. una g. e. faciente
si g. e. faciente unum
l. f. e. quæ angulū
rectū l. e. ad punctū f.
si g. e. f. m. hunc latus
ab l. uertice f. p. t. m.
inducit quæ p. t. m.
conferat m. x. ut g. x.



E

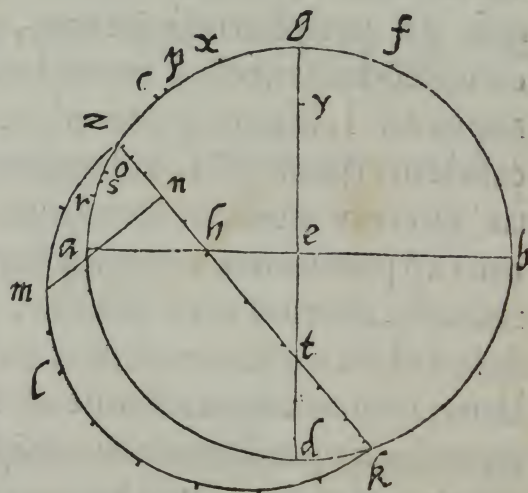
PTOLEMAEVS

tur. Rursus sit alia aliorum menſtruorum
diameter zh t K, circa quam orientalis ſe-
micirculus $z l K$: & in eo accipiatuſ pun-
ctum l , ita ut $z l$ ſit portio iſſius ſupra ter-
ram, & $l K$ ſub terra. accipietur uero l
punctum per normam, ſi angulus adductus
fuerit ad h ita ut alterum iſſius latus ad $z h$
aptetur. in

quo enim
puncto al-
terum la-
tus ſemi-
circulum
ſecat, in eo
ſtatuatur

F l , quoniã
ab h iſſi
 $z h$ perpẽ-
dicularis

ducta communis ſectio eſt planorum hori-
zontis, & circuli menſtrui. Diuidatur ergo
utraq; portio in ſex æquales partes: & di-
uiſionum puncta notentur: deinde per ap-
poſitionẽ normæ & in $z K$ notentur ſigna.



hæc diuiſio, idcirco G. ita ſit quia ſicem orbis circuli in 12. horas mult. diſtribuitur, at ſi æquales partes horat diſtribuitur, eſſet ſane ſemicirculus totus in 12. partes diſtribuitur facta hæc diuiſio, ſicut pro ut horologium eſſet conſtituendum, ſz. ſi ab æquinoctio ſolis in 12. ſi a meridie in 12. ſi ab æquinoctio in 12.

41

quod sit ut $\frac{1}{2}$ puncta signum
ta in circulo generis minoris
circuli ut polo minoris
minoribus, $\frac{1}{2}$ trans eorum
ad maiores circulos in
quibus diametrum minoris
puncta $\frac{1}{2}$ ta esse habetur in
hoc circuli interduum.

496 k. Nam m. r. für
Hinter je rüfender r.
eingesetzt. 2 m. 2.
noch pück. r. immobili.

Kal maiorē cōtinget mē
 mēsem m. x. habebit
 qd hō mē mēsem
 l'icēntē cū alio hōi dō

* Altera ex heremitici pue
n. plam meridiano
ingente. Et quia hie

[illegible]

20. 7. 1891 meridion
n o. 14 Linen co. ostk
it; Si vossy. X signu

idem ab. m. circ. 1500
id. minor. due. 1500
te. qu. 1500. m. circ. 1500

Stol y nez na
son nechi agut hi sup

1. co. Skupie a. Linnaea c.
 2. Lin. Skupie, a. Skupie
 3. Lin. Skupie, a. Skupie

it in each quarter
of the year, and here
of O. lepta O. L.

~~per nos~~
nosse in qua

with a screw
to particularize
right circular motion

Indication on a water
ing of the vt

Сънос

Acetum

4 Horiz.

1947

new work

100

Ursula

1990

1

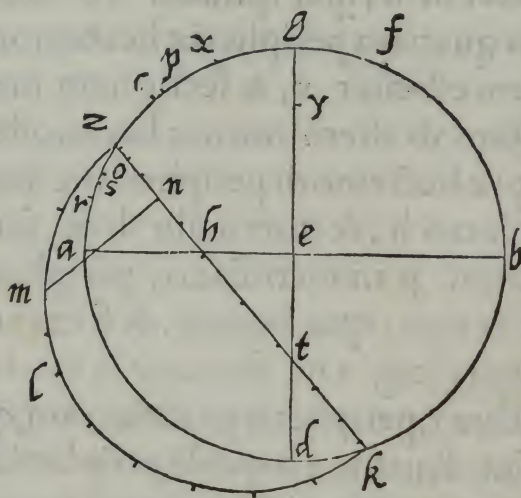
circumferentia sup. gnomonibus h. e. o. per
 morij est a q. ad x. mox residuum quod q. o. h. o. p. o. x.
 hic obsequia quomodo p. h. s. i. b. i. m. p. h. o. s. i. b. i. m.
 minoris circumferentia p. f. e. s. s. e. n. d. o. a. d. m. a. j. o. r. e. m. c. i. r. c. u. m. f. e. r. e. n. t. i. a. m. q. u. a.
 d. i. a. m. e. t. e. r. m. i. n. o. r. i. s. p. r. i. m. o. s. i. t. c. o. n. s. i. d. e. r. a. t. a. P. r. i. m. o. a. s. u. e. c. i. r. c. u. m.
 f. e. r. e. n. t. i. a. q. u. o. d. q. p. i. n. c. i. p. i. t. u. r. a. d. m. a. j. o. r. e. m. d. i. a. m. e. t. e. r. p. p. a. r. t. i. c. u. l. a. r. i. o. r.
 b. o. d. e. n. q. u. a. l. i. t. a. t. e. e. i. u. s. d. e. p. a. r. t. i. c. u. l. a. r. i. o. r. c. o. d. i. n. g. i. t. u. r. c. i. r. c. u. m. m. o. j. o. r.
 p. r. i. m. o. i. n. v. e. s. t. i. g. a. m. u. s. i. n. i. p. i. n. q. u. o. d. q. r. e. s. i. d. u. u. m. n. o. n. a. u. t. e. n. t. u. r.
 a. d. c. i. r. c. u. m. f. e. r. e. n. t. i. a. m. s. u. p. s. i. b. i. u. s. d. e. l. i. n. e. s. s. e. n. s. u. p. o. p. e. r. e. t. u. r. v. t.

*quod unus sit communis vtriusque superficiem plano ad quod sunt tota
 natura, et a quo tendit ad quodam circumferentia quod mittit. Vnde
 quomodo resolutione et conversione ad omnem doctrinam possit
 quodque transire*

PTOLEMAEVS

verticalis

per n: deinde hoc manente cōuerterimus
 idem latus, seruata ipforum coniunctione,
 ad e centrum, ita ut in s meridianum secet,
 g s periphēria faciet eam, quæ circuli uer-
 ticalis. Rursus si unum laterum apposueri-
 mus ad n, altero aptato ad a e; & circini
 distensionem ipsi m n æqualem habentis,
 alterū ter-
 minū ad-
 duxeri-
 mus ad
 portionē
 a e, quæ
 penes an-
 gulum re-
 ctum; al-
 terum ad
 latus per
 n: deinde



hoc manente idem latus, seruata ipforū con-
 iunctione, conuerterimus ad centrum e,
 ita ut meridianum in c secet: ipsa g c peri-
 phēria faciet eam, quæ horizontis. ceterum
 si ipsi m n ponentes æqualem e y: appli-
 caue-

*Non repunt
 quæ et latitudinis
 latus*

DE ANALEMMATE. 42

cauerimus ad y rectum angulum uno latere
ad e y aptato: & circini distensionem ha-
bentis æqualem ipsi $h n$, alterum quidem *
terminū apposuerimus ad y , reliquum ue-
ro ad alterum latus; & hoc manente, idem
latus seruata ipsorum coniunctione, con-
uerterimus ad centrum e , ita ut secet meri-
dianum in f : peripheria $g f$ faciet eā, quæ
in plano æquinoctialis.

Æquinoctialis

COMMENTARIUS.

ACCEDIT ad modum accipiendi, & expo-
nendi circumferentias angulis subtensas. idq; pri-
mum, ut solet, cum sol in æquinoctiali circulo
conuertitur: postea uero cum & in aliis parallelis.

Itaque $t K$ hectemorii peripheriam o-
stendit. B

Superius enim demonstratum est, in æquino-
ctiis angulos hectemorii, & qui in plano æquino-
ctialis fiunt, eosdem esse, quoniam hectemorios
per totam conuersionem æquinoctiali congruit.
circumferentiam igitur $t K$ huic angulo subiectā
circino excipiemus, & ad diuisam quartam $h t k$
aptantes, exponemus partes, siue gradus, qui in
ipsa continentur.

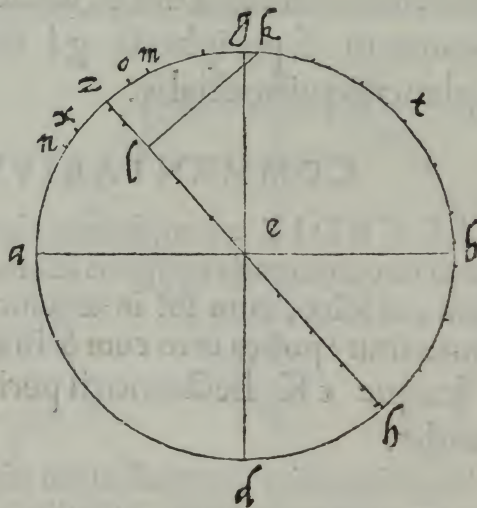
Ipsa enim $a m$ horarii peripheriā indicabit. C

L ii

PTOLEMAEVS

Nam si per l punctum ad diametrum a b perpendicularis ducatur, quæ meridianum secet in m; ipsa a m erit horarii circumferentia. & pariter si per idem punctum ducatur perpendicularis ad diametrum g d, secans meridianum in n; erit g n circumferentia descensui, quæ omnia superius demonstrata sunt.

D Quòd si
statueri-
mus circi-
nū super
puncta K
& l.



Demon
strauimus
enim si ex
perpendicu
lari per l du
cta ad g d
diametrũ,
abscindamus æqualem lineæ Kl, incipientes a ter
mino, qui est in ipsa g d; & per alterum eius ter
minum, ac centrũ ducatur linea meridianum
secans in x, esse ipsam g x uerticalem circunferen
tiam. Et rursus si ex perpendiculari per l ad dia
metrum ab perducta abscindemus eidem æqua
lem factò initio ex parte ab, & per alterum ter
minum

minum ac cētrū linea ducatur, quæ meridianū in
o secet, ipsam g o horizontis circumferentiā esse.

Atque in his quidem peripheriis, & in E
omnibus semper intelligendum, ne idem
sæpius repetatur.

Non aliam ob causam ullam in tympano circuli
quartam seorsum diuidi uoluit, nisi ut earū circun-
ferētiarum partes ex ipsa sumptæ exponerentur.

Quoniam ab h ipsi z h perpendicularis F
ducta communis sectio est planorum hori-
zontis, & circuli menstrui.

Cum enim & menstrui paralleli omnes, & hori-
zon ad meridianum recti sint, communes ipsorum
sectiones ad eius planum perpendiculares erunt. 19 undeci-
mi.
quare & ad omnes rectas lineas, quæ in eodem
plano ipsas contingunt.

Diuidatur ergo utraque portio in sex æ- G
quales partes.

Sunt enim hæ portiones oppositorum signorū,
ut si portio z l sit arcus semidiurnus in principio
Capricorni; erit l K arcus semidiurnus in princi-
pio Cancrī, & ita in aliis; id quod ipse inferius de-
clarat.

Alteroq; normæ latere ad puncta e n ad- H
ducto.

Hoc ita intelligendum est propter ea, quæ se-
quun-

PTOLEMAEVS

quantur, ut normæ angulus in centro e statuatur.

K Ipsa quidē xo faciet reliquam in quartam peripheriæ hectemorii.

Hoc est xo erit reliqua pars circumferentiæ hectemorii, quæ quartam circuli complet. quod recentiores complementum uocant. Sumetur autem ipsa, si normæ angulo ad centrum e aptato, & uno eius latere ad $e n$, alterum in puncto q meridianum secet. est enim xeq angulus hectemorii, quod demonstrauit superius. ergo & xq eius circumferentia erit.

L Similiter & si ex centro h , & interuallo hm sumatur punctum p in meridiano.

Nam quæ per n ad ab perpendicularis ducitur, perueniet ad ipsum p , quod nos iam demonstrauimus. quare ap horarii circumferentia comperietur. & eadem ratione per n ducta ad eg perpendicularis ad r pertinebit. erit igitur gr descensui circumferentia.

M Ceterum si ipsi mn ponentes æqualem ey , applicauerimus ad y rectum angulum,

Corruptus est, ut opinor, hic locus in translatione, quem nos ita correximus. ducta enim hm , angulus hmn erit is, qui in plano æquinoctialis constituitur, ut monstratum est. sumatur autem ey in linea eg , quæ sit æqualis ipsi mn : & aptato altero normæ latere ad ey , ita ut eius angulus

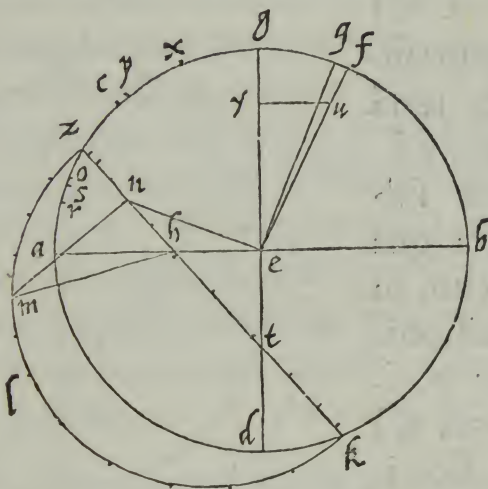
gulus cadat in y; secundum alterum latus, quod ad dextram partem uergat, ducatur y u æqualis ipsi n h: & iuncta e u producatursque ad circumferentiam in f. Dico angulum g e f angulo h m n, hoc est ei, qui fit in plano æquinoctialis, æqualem esse. nam trianguli u e y duo latera e y, y u æqualia sunt duobus lateribus m n, n h, triāguli h m n:

& angulus ad y rectus æqualis recto ad n.

quare & basi e u basi h m, totumq; triangulum toti triangulo, & anguli angulis æquales, quibus

æqualia latera opponuntur. angulus igitur y e u, hoc est g e f æqualis erit angulo h m n. & idcirco circumferentia g f æqualis ei, quæ est in plano æquinoctialis.

Nunc autem si diameter z K ad sinistras nostri partes positionem habens, sit unius parallelorum mēstruorum, qui magis

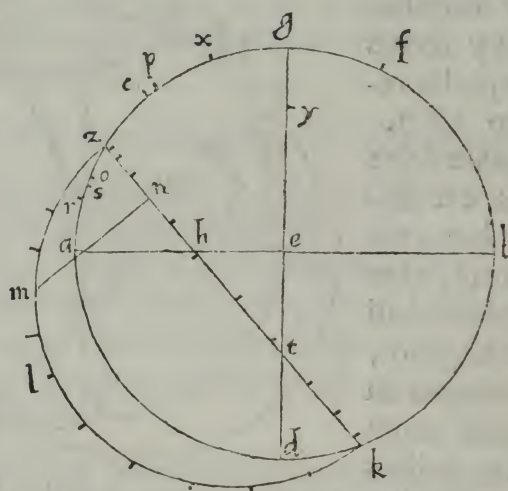


PTOLEMAEVS

gis australes sunt, quàm æquinoctialis, trans-
lato tympano ad positionem ex opposito
z K; & qui circa ipsam semicirculus ad dex-
tras partes erit in eodem situ, in quo paral-
lelus descriptus per opposita signa, quæ ma-
gis septentrionalia sunt, quàm æquinoctia-
lis; & K l

portio su-
pra terrā
erit, z l
autē sub
terra. qua
re cum in
diuisioni-
bus por-
tionis K l
ita feceri-
mus, ut in

iis, quæ ostēsa sunt, inueniemus & eas peri-
phas, quæ fiunt in oppositis signis. nā iu-
xta diametrū z K, quæ in hyemali tropico
accepta est, semicirculi portio z l faciet eas,
quæ in principio capricorni consistunt su-
pra terram angulorum peripherias: & por-
tio



tio Kl eas, quæ in principio Cancr. iuxta uero eam, quæ menstrui subsequenti hyemalem tropicum posita ipsa z K, semicirculi quidem portio z l faciet eas, quæ in principio Sagittarii, & Aquarii supra terram peripherias: At portio l K eas, quæ in principio Geminorum, & Leonis. Postremo iuxta diametrum menstrui, qui est prope æquinoctialem, accepta ipsa z K, portio semicirculi z l faciet peripherias, quæ in principio Scorp. & Piscium supra terram cōsistunt: l K uero eas, quæ in principio Tauri, & Virginis. nam quæ in principio Arietis, & Libræ fiunt, in unaquaque æquinoctialis quarta easdem esse, iam demonstratum fuit.

COMMENTARIUS.

OSTENDIT qua ratione parallelorū menstruorum tres tantum diametri præter æquinoctialem, in analemmate descriptæ satis sint.

Itaque anguli ab antiquis determinati, quos non eodem modo, quo nos, exposuerunt, ex his ipsis in prōptu habebuntur. An

M gulum

PTOLEMAEVS

gulum enim circuli, qui a nobis hectemorios appellatur, ut diximus, non assumpserunt: aliorum uero, qui horarii, qui in plano uerticis, & qui in æquinoctialis plano iidem sunt, qui apud nos, & qui ab ipsis uocatur hectemorios idem, qui apud nos meridianus. At reliquorum, descensuum qui dem faciunt residuum ad unum rectum descensui, qui apud nos. eum uero, qui antiscios ab ipsis dicitur, rursum residuum faciunt ad unum rectum eius, qui apud nos horizontis.

COMMENTARIVS.

REPETIT ea, quæ superius dixit multis in locis. in quibus scilicet consentiat cum antiquis mathematicis, & in quibus dissentiat. est enim hectemorii angulus apud Ptolemæum, qui continetur radio, & diametro æquinoctiali, quem antiqui prætermiserunt. Meridiani angulus, qui declinatione hectemorii ab horizonte continetur; hunc antiqui hectemorion appellarunt. Horarii angulus, qui ex radio, & diametro meridiani constat, idem, qui apud antiquos. Verticalis angulus constat ex declinatione horarii circuli a meridiano, qui antiquis est angulus in plano uerticis.

Descensui

Descensui angulus solis radio, & gnomone continetur, cuius reliquum, qui rectum angulum perficit, antiqui descensuum uocarunt. Horizontis angulus est is, quem facit declinatio descensui ab ipso uerticali. huius reliquum, antiqui antisicion dixerunt, eum scilicet, qui declinatione descensui a meridiano circulo comprehenditur. Angulus autem in plano æquinoctialis antiquis, ac Ptolemæo, qui a communi sectione horarii, æquinoctialisq; & æquinoctiali diametro efficitur.

Distracto autem quodammodo æquinoctialis plano acceptiones fieri, ex his facile le apparet. ostendit enim & hoc eam, quæ est circuli horarii, positionem. hanc tamen cõtinet proprie uerticæ periphæria ex iis, qui per polos horarii describuntur, cum sit unus trium circulorum, qui a principio necessario adhibebantur, seruantium ubique positionẽ inter sese ad rectos angulos. quapropter & hecætemorii quidẽ periphæria, pro qua eam, quæ æquinoctialis assumpserunt, non solum cum ea, quæ horarii positionem radii ostendit, sed & cum ea, quæ meridiani. quæ autem æquinoctialis cum sola ea, quæ horarii: & non item cum ea,

M ii quæ

PTOLEMAEVS

quæ meridiani: nec cum aliqua alia reliqua-
rum: quoniam neque ex proprietate circu-
lorum, qui mouentur, radium semper com-
prehēdit, præterquā in æquinoctiis: neque
ex proprietate manentium eandem ad reli-
quos ubique seruat positionem. Itaque ex-
posuimus & non consistentes quantitates
* secundum illum, quem ostendimus modū
consequentium rationi peripheriarum.

COMMENTARIVS.

Distracto autem quodammodo æquino-
ctialis plano.

Translatio sic habet. Quod autem distracto p.
» quidem plano æquinoctialis accipitur, & per ta-
» le palam fit. Ex quibus uerbis quid sibi uelit Pto-
lemæus, non satis elici potest. uidetur tamen af-
ferre rationem, cur ab antiquorum decretis recede-
re coactus sit. Nam cum positiones, inclinationes
ue circulorum per lineas perpendiculares proprie-
dimetiamur, uidelicet per eos circulos, qui inter
se se recti sunt: non oportuit antiquos in his æqui-
noctialis plano uti. quanquam enim æquinoctia-
lis horarii positionem ostēdere possit, illud tamen
multo aptius facit uerticālis ipse, qui ad horariū
rectus est. quare & circumferentia hēctemorii, pro
qua æquinoctialis circumferentiam assumpserunt,
non

non solum cum ea, quæ est horarii, sed & cum ea, quæ meridiani, radii positionem ostendit. At æquinoctialis circumferentia cum sola ea, quæ horarii, non item cum ea, quæ meridiani, nec cum alia aliqua reliquarum: quoniam neque naturam circulorum, qui mouentur, continet: non enim radium comprehendit, præterquam in æquinoctiis: neque rursus naturam continet circulorum manentium, quod non eandem ad reliquos ubique positionem seruat.

In subiectis autem septem parallelis, & iuxta unumquodque principium signorū, & horarum canones confecimus, qui continent pertractatum a nobis ordinem in omnibus quantitatibus, quæ adiciuntur, ut & acceptiones eas, quæ in declinationibus, & peripherias in meridiano circulo determinatas: orientalesq; ipso, & occidentales positiones horarū in promptu habemus. tum peripherias in circulo uerticali, quæq; magis septentrionales sunt, & quæ magis australes positiones radiorū: in quibus consequentiā diximus oportere exquirere. Adscripsimus singulis horis signa, per quæ eam, quæ ad septentrionales circuli uerticalis

*

ticalis partes uergit: & rursus quæ ad austra-
les, radii positionē licebit intelligere ab iis
ipsis, quæ determinata sunt, principium fa-
* cientes. Per quantitates uero adiectas facile
erit, & coniugationes, a quibus positio ra-
dii determinatur, cognoscere; quas sex nu-
mero esse accidit: tres quidem ab iis circu-
lis, qui mouentur, inter sese coniunctis; ut
hectemorii ad horarium, hectemorii ad de-
* scensuum, & horarii ad descensuum: tres
uero ab unoquoque circulorum, qui mo-
uentur, ad eum, qui manet, quiq; ipsius
inclinationem excipit; ut hectemorii ad me-
ridianum, horarii ad uerticalem, & descen-
siui ad horizontem. Canones autem hoc
modo se habent.

CANCRI

in hanc nominum et ordinem distributionem vide supra cap. folio 9

48

CANCRI PRINCIPII, HORARVM XIII.

horæ hori- zontis	hætemo- rie	horariæ	Descen- sive	Meridia- ne	Vertica- les	horizon- tales
Bo. 1 11	24 15	69 15	90 0	0 0	90 0	24 15
Bo. 2 10	25 15	73 0	75 10	35 15	69 50	20 0
Bo. 3 9	34 20	77 30	60 55	60 45	60 0	18 50
Bo. 4 8	46 50	79 10	46 5	72 10	45 5	17 15
Bo. 5 7	60 10	81 20	31 0	78 30	30 10	18 0
Bo. me- ridies	75 0	82 35	17 30	81 30	15 10	27 0
	90 0		7 25	82 35	0 0	90 0

Anguli de radio et hætemo Anguli planorum meridiani et manentium

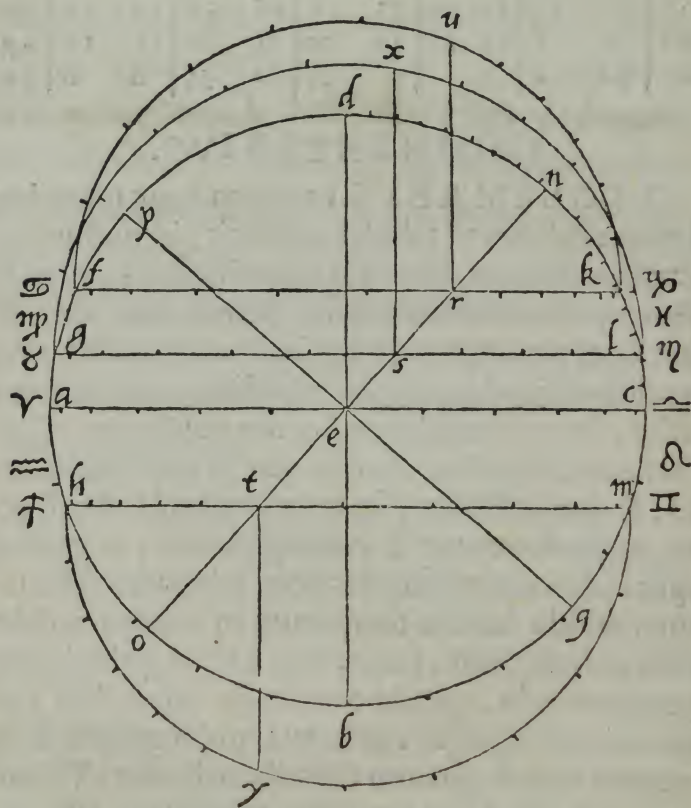
COMMENTARIUS.

PTOLEMAEVS ut totam hanc materiam
latius explicaret, tabulas confecit, in quibus cir-
cunferentiarum omnium magnitudines, quæ in
septem climatibus fiunt, sole principium cuiusli-
bet signi tenete, & ad singulas horas mirifico ordi-
ne disposuit adeo, ut quæ meridianæ, quæue orien-
tales, & occidentales radiorum positiones essent
facile intelligeretur. rursus quæ in uerticali circu-
lo, & quæ australes, septentrionalesq; simul ue-
ro cognoscerentur & coniugationes, a quibus
ipsæ radiorum positiones determinantur. Hæ ta-
men tabulæ iniuria temporum in manus nostras
non peruenerunt. extat enim earum principium
tantummodo, quod nec mendis caret. His igitur
ita positis, atque explicatis, multa genera, & ua-
rietates horologiorum describere licebit. Verum
quoniam illud non omnibus promptum est, cu-
rabimus, ut, qua id ratione facile fiat, breuiter,
sum-

PTOLEMAEVS

summatimq; ostendamus : non tamen omnia, sed
præcipua, & quæ magno usui esse possunt, gene-
ra persequemur, ab ipso analemmate exordium
cipientes.

ANALEMMA



49

FEDERICI COMMANDINI
VRBINATIS LIBER,
DE HOROLOGIORVM DESCRIPTIONE.

DESCRIBATUR in plano circulus meridianus $abcd$, cuius centrum e : & ductis diametris ac , bd , quæ sese ad rectos angulos secant, quarta cd in partes 90 æquales diuidatur: à puncto autē a add sumantur circunferentiæ af , ag , ita ut af sit partium eiusmodi 23, m. 30; ag uero partium 11 m. 30. Rursus ab eodem puncto ad b sumpta circunferentia ah , quæ partes 20, m. 12 contineat, per puncta fg h usque ad alteram circunferentiæ partem lineæ fk , gl , hm , ipsi ac æquidistantes ducantur. Itaque si ac intelligatur æquinoctialis diameter, & bd mundi axis, ut d sit polus arcticus, b antarcticus; erit fk tropici æstiuæ diameter, hoc est paralleli eius, qui per Cancrum transit; gl diameter paralleli, qui per Taurum, & Virginem; & hm eius, qui per Sagittarium, & Aquarium. quæ quidē tres diametri triū quoque reliquarum instar erunt. Deinde circa diametros fk , gl , describantur semicirculi ad partes d : & circa hm ad partes oppositas alius semicirculus describatur, ne linearum confusio molestiam nobis exhibeat. postremo semicirculum meridiani abc diuidentes in duodecim partes æquales, puncta,

N

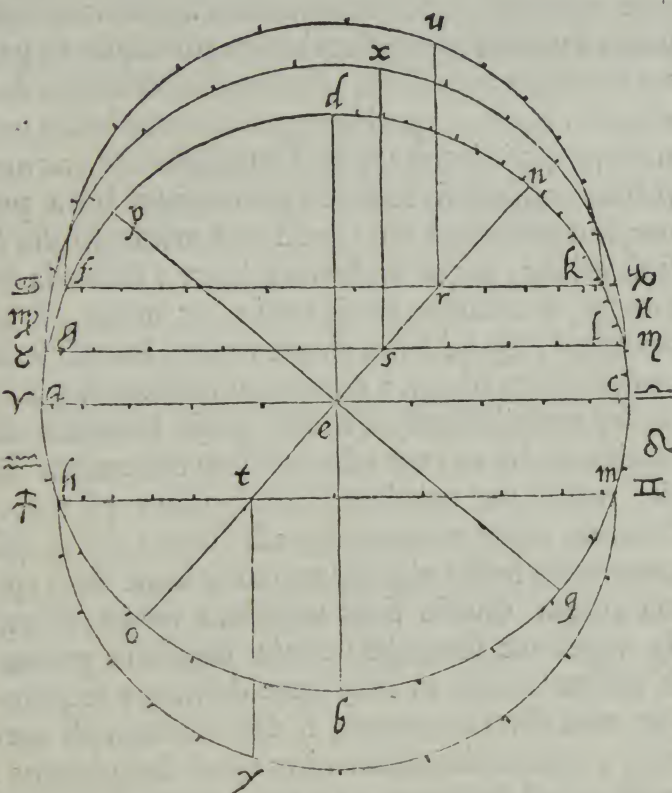
cta,

DE HOROLOGIORVM

cta, in quibus perpendiculares ab his ductæ ad diametrum $a c$, ipsam secant, notabimus. Hæc sunt, quæ in omnibus cæli inclinationibus requiruntur, analemmatis lineamenta. Quæ uero cuiusque inclinationis propria deinceps exponentur, ita addenda sunt, ut facile aboleri possint. nam quot gradibus polus ab horizonte eius loci sese tollit, in quo horologia describemus, tot partes sumuntur a puncto d ex parte c usque ad n . sumantur autem nunc exempli causa partes 42 iuxta cæli inclinationem, quæ est Romæ. postea per n , & circuli centrum ducatur recta linea $n e o$, & per e ad ipsam perpendicularis alia ducatur $p e q$, ut $n o$ horizontis diametrum repræsentet, & $p q$ diametrum uerticælis, quæ græce gnomon appellatur. ubi uero $n o$ lineas $f k$, $g l$, $h m$, secat, sint puncta r , s , t . à quibus perpendiculares ipsis diametris ad suos semicirculos ducantur $r u$, $s x$, $t y$. erunt hæ horizontis, ac parallelorum communes sectiones, quod demonstratum est. et semicirculi quidem $f u k$ erit $u f$ portio Cancræ, $u k$ Capricorni. semicirculi uero $g x l$ portio $x g$ Tauri, & Virginis; $x l$ Scorpii ac Piscium; & semicirculi $h y m$ portio $y h$ Sagittarii, Aquariiq; & ipsa $y m$ Geminorum ac Leonis. nam semicirculus $a b c$ meridiani, instar æquinoctialis bifariâ diuiditur in portiones $a b$, $b c$, quæ Arieti, ac Libræ debentur. Si igitur antiquorum more, & ut tradit Ptolemæus, horologia describenda sint, semicir-

DESCRIPTIONE. 50

micircularum omniū portiones æqualiter in sex
partes diuidantur : & quo loco perpendiculares li-
neæ à diuisionibus ad diametros ductæ eas secant,



puncta signentur . erit autem communis sectio ho-
rizontis , & cuiuslibet paralleli horæ primæ princi-
cipium , & finis duodecimæ : at quæ sequitur pri-
ma

N ii

DE HOROLOGIORVM

horologia Astronomica

horologia Italica

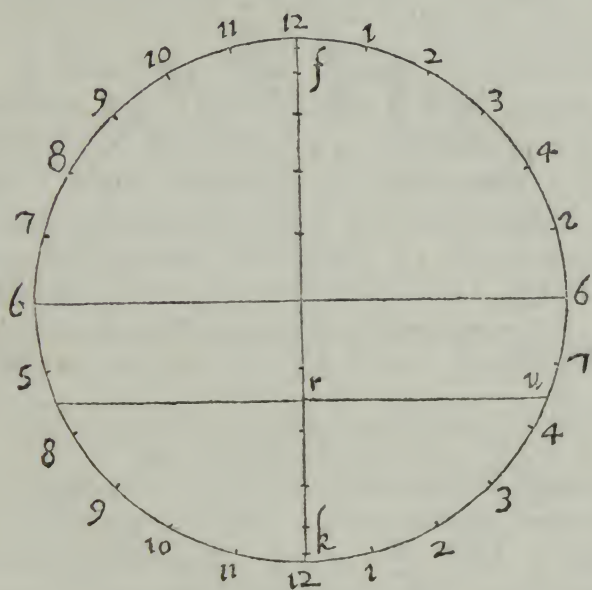
*Babilonica ab ortu
solis*

ma diuisio, primæ & undecimæ horæ finis; secun-
da finis secundæ ac decimæ; tertia tertiæ, ac nonæ;
& ita in reliquis. Si uero, ut nunc in Hispania, Gal-
lia, Germania fieri solet, horologia describamus,
quæ nonnulli recte astronomica appellant; factò
initio a meridie, semicirculorum portiones in par-
tes horarum æqualium, siue æquinoctialium diui-
dentur: quarum quælibet gradus quindecim con-
tinet proprii circuli: ut ipsa parallelorum, ac me-
ridiani communis sectio sit principium horæ pri-
mæ, & duodecimæ finis: post quā prima diuisio sit
finis primæ, atque undecimæ horæ; secunda se-
cundæ, & decimæ; tertia tertiæ, ac nonæ; & ita
deinceps. Quòd si horologia nostra, hoc est Itali-
ca describere libeat, à communi sectione horizon-
tis & paralleli cuiusque exorsi spatia horarum di-
metiemur, ita ut cum ad meridiem deuentum fue-
rit, rursus per eundem semicirculum eò regre-
diamur, unde primum digressi sumus: sitq; ipsa
communis sectio uigesimæ quartæ horæ finis; pri-
ma autem diuisio finis uigesimæ tertiæ; secun-
da uigesimæ secundæ; tertia uigesimæ primæ;
& eodem modo in iis, quæ deinceps sequun-
tur. non aliter faciemus, si diei initium ab ortu
solis, quemadmodum olim apud Babylonios,
nunc apud Baleares, ut accepimus, sumatur.
erit tamen communis sectio, horæ primæ princi-
pium: cuius quidem finis erit ipsa diuisio pri-
ma; secunda diuisio finis secundæ; tertia tertiæ,
& ita



DESCRIPTIONE. 51

& ita in aliis: quoniam superius à termino communis sectionis, tanquam occidentali, nunc ab eo tanquam orientali incipimus: quanquam horarum diuifio multo facilior, ac planior fuerit, præsertim ubi diē uel ab occafu, uel ab ortu exordimur: fi parallelorum integros circulos feorsum



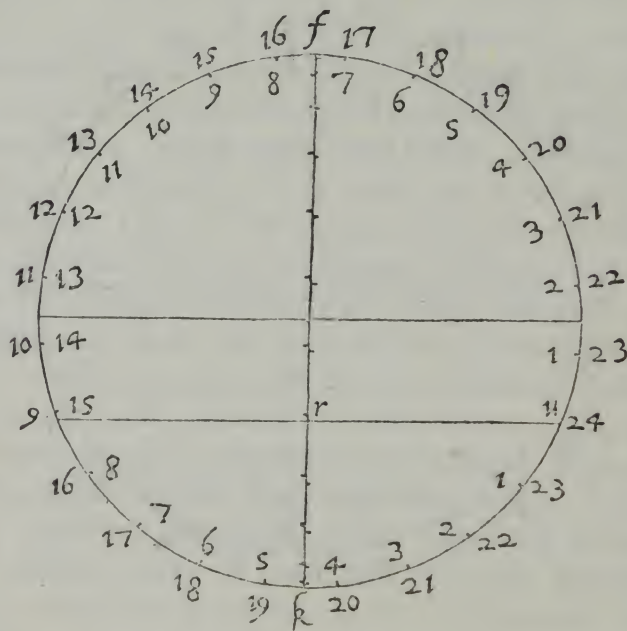
describentes una cum communibus sectionibus, ipsosq; & ipsorum diametros eo pacto diuidamus: alias ab occafu, alias ab ortu initium fumentes, ut in subiectis figuris apparere potest.

Ex

DE HOROLOGIORVM

Ex quibus perspicuum est, qua ratione ex analemmate ipso dierum quantitates quolibet anni tempore, & in qualibet regione, cuius latitudo nota sit, facile cognoscamus.

Itaque his explicatis ad singulas horas circumferentiæ omnes, de quibus a Ptolemæo in libro de



analemmate dictum est, inueniantur, ac signis notentur; hæc memoria scilicet, horaria, descensuæ, meridianæ, uerticales, & horizontales, adeo, ut, cum opus fuerit, ipsis æquales exhibere possimus.

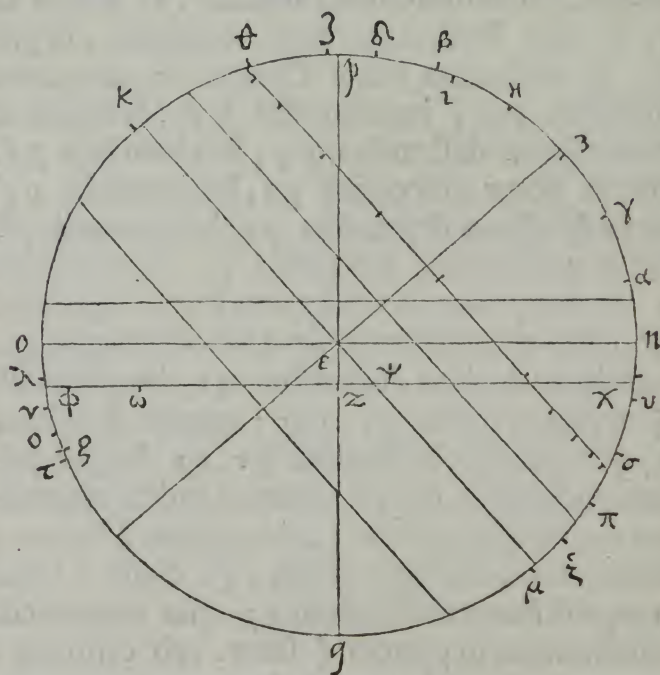
De

De horologiis horizontalibus.

Ad horologium igitur in horizontis plano describendum duæ circumferentiæ satis sunt, descensiuæ & horizontales: nanque ex descensiuæ umbræ longitudo, ex horizontalibus distantia horizontalis, seu latitudo determinatur. Vt autem ab eo, de quo Ptolemæus agit, ordiamur; sit primæ, & undecimæ horæ Cancræ circumferentia descensiuæ $p\alpha$, horizontalis $p\beta$: secundæ & decimæ horæ descensiuæ $p\gamma$, horizontalis $p\delta$: tertiæ & nonæ descensiuæ $p\epsilon$, horizontalis $p\zeta$: quartæ & octauæ descensiuæ $p\eta$, horizontalis $p\theta$: quintæ ac septimæ descensiuæ $p\iota$, horizontalis $p\kappa$. Rursus primæ, & undecimæ horæ Capricorni descensiuæ circumferentia sit $q\lambda$, horizontalis $q\mu$: secundæ ac decimæ descensiuæ $q\nu$, horizontalis $q\xi$: tertiæ ac nonæ $q\omicron$, $q\pi$: quartæ & octauæ $q\rho$, $q\sigma$: quintæ, ac septimæ $q\tau$, $q\upsilon$. Itaque primum gnomonis, qui est horarum index, altitudinem constituere oportet: cui æqualem à linea $e\zeta$ abscindemus, uidelicet ipsam $e\zeta$: & per z lineam on æquidistantem ducemus $\phi\chi$, quæ æquinoctialis diametrum in puncto \downarrow secet. erit centrum e tanquam gnomonis uertex, & $\phi\chi$ tanquam communis sectio, orizontis, ac meridiani; ita ut $z\downarrow$ sit longitudo umbræ æquinoctialis, quæ in meridie efficitur. quoniam enim tota terra puncti, ac centri rationem ad sphaeram solis habere uidetur; nihil

DE HOROLOGIORVM

hil differet centrum e à gnomonis uertice , neque
planum per $\phi\chi$ transiens , & ad meridianum re-
ctum ab horizontis plano, cui gnomonis umbræ
occurrunt . sed tamen differentia causa nobis pla-
num illud horologii planum appellare libuit. Præ-
terea cum gnomonis uertex e sit in æquinoctia-



lis plano, umbræ ipsius æquinoctii tēpore ab eo
non recedent . quare in plano horologii termina-
buntur à cōmuni sectione ipsius & æquinoctialis.
quæ quidē cōmunis sectio per ψ trāsiens ad meri-
dianum

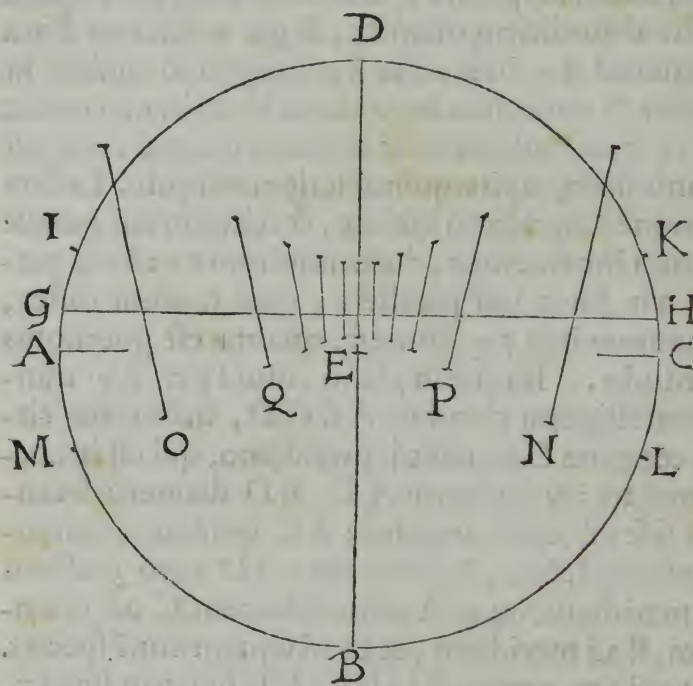
DESCRIPTIONE. 53

dianum, & idcirco ad ipsam $\phi\chi$ erit perpendicularis: quoniam & æquinoctialis & horologii utraque plana ad meridianum recta sunt. Umbra autem Cæcri, & aliorum parallelorum, qui sunt ex eadem parte, ad singulas horas determinabuntur lineis per centrum & per fines circumferentiarum descensuarum ductis, adeo, ut ipsam $\phi\chi$ secent. Si enim per α , quod solis altitudinem ostendit, & per e ducatur linea usque ad $\phi\chi$ in ω : erit $z\omega$ longitudo umbræ in prima & undecima hora: & ita in aliis, ut constat ex iis quæ Ptolemæus in secundo magnæ compositionis libro, capite quinto scripta reliquit. Eadem ratione Capricorni umbræ, & reliquorum parallelorum inuenientur, ducta nimirum ex altera parte o n linea ipsi parallela, quæ tantum distet, quantum ipsa $\phi\chi$, hoc est, quanta est gnomonis altitudo. Itaque in plano, quod per $\phi\chi$ transit intelligatur circulus $ABCD$, descriptus circa centrum E , æqualisq; meridiano, qui est in analemmate: & ducantur AC , BD diametri secantes sese ad rectos angulos; AC quidem communis sectio ipsius, & uerticælis; BD uero eiusdem & meridiani, ita ut A ad occidentem, C ad orientem, B ad meridiem, & D ad septentrionem spectet. Deinde ex centro E in linea ED sumatur linea æqualis $z\psi$: & per terminum eius ducatur GH , ipsi æquidistans. erit ex iis, quæ proxime diximus, AC GH communis sectio huius plani, & æquinoctialis: ideoq; æquinoctialis linea appellabitur, 19. undecimi.

O quod

DE HOROLOGIORVM

quòd umbrarum æquinoctialium finis sit, ac terminus. collocatur enim gnomon in centro E ad planum $\phi\lambda$ rectus, cuius altitudo æqualis est ipsi ze . Quoniã igitur circumferentia horizontalis horæ quidem primæ Cancrî $p\beta$ à termino uerticis orientali; undecimæ uero à termino occidentali



ad septentrionem declinat: accipiantur à punctis A C ex parte D circumferentiæ AI, CK ipsi $p\beta$ æquales: perq; I & centrum E ducatur linea occulta IEL, & per K & E alia ducatur KEM. postremo

mo a centro E in linea E L sumatur E N, & in linea E M sumatur E O, ut sint æquales longitudini umbræ $z\omega$, quæ in dictis horis apparet: erit punctum O terminus umbræ in hora prima Cancrī, & N terminus in undecima. cum enim in prima hora positio radii orientalis, septentrionalisq; sit; gnomonis umbra ad occidentis partem oppositam, & meridianam proiicitur: & in undecima, cum sit occidentalis, proiicitur ad orientem. Non aliter ex data circumferentia horizontali in secunda, & decima hora, & gnomonis umbræ longitudine, earum termini inuenientur, qui sint P, Q. In tertia uero, ac nona, & reliquis, circumferentiæ à punctis A C ad partes B accipientur, quod puncta $\zeta\theta$ à uerticali ad meridiē declinant. quare pro cuiusque umbræ lōgitudine termini ad septentrionis partes oppositas notabuntur. Eodem modo & umbrarum terminos, qui in horis Capricorni, & aliorum parallelorum constituuntur, inueniemus. Quibus rite peractis terminos primæ, ac undecimæ horæ Cancrī cum terminis primæ, ac undecimæ Capricorni, & terminos secundæ, ac decimæ Cancrī cum terminis secundæ, & decimæ Capricorni ductis lineis cōiungemus; & ita deinceps, quousque horarum omnium lineæ absolutæ fuerint. transibunt enim hæ & per terminos earundē horarum tam in æquinoctiali, quàm in aliis parallelis; cum sint cōmunes sectiones plani, in quo horologia describuntur, & maximorum circularum,

O ii qui

DE HOROLOGIORVM

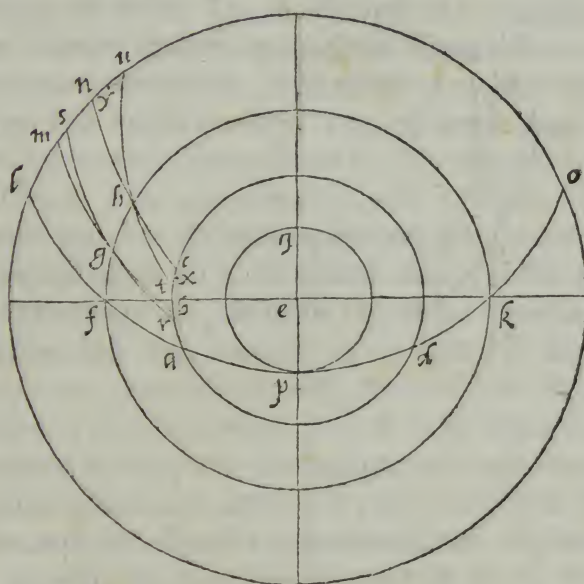
15. quinti.

qui parallelos omnes in ipsis diuisionum punctis
secant, ut mox demonstrabitur. Quoniā enim in
horizonte obliquo parallelorum æqualiter distan-
tium ab æquinoctiali, arcus diei unius æqualis est
arcui noctis alterius: & quanto dies augentur, so-
le ab æquinoctio ad Cancrum tendente, tanto mi-
nuuntur tendente eo ad Capricornum: sequitur,
ut dies Cancrī tāto maior sit æquinoctiī die, quan-
to dies Capricorni est minor. Cū igitur arcus diur-
nus cuiuslibet paralleli in duodecim partes hora-
rias æqualiter diuidatur: eadem erit proportio par-
tis ad partem, quæ est totius ad totum. quare ar-
cus horæ Cancrī eadem quantitate superabit arcū
horæ æquinoctialis, qua arcus horæ Capricorni ab
eo superatur. & ita in aliis parallelis, qui ab æqui-
noctiali pari distant interuallo. Sit in sphæra cir-
culus parallelus Cancrī a b c d, cuius polus e;
æquinoctialis f g h k; parallelus Capricorni l m
n o; & horizon obliquus, qualis Romæ l f a p d
k o. ex eodem autem centro describatur circulus
p q, tangens horizontem in p, qui erit parallelo-
rum semper apparentium maximus. deinde paral-
leli Cancrī, & æquinoctialis arcus, qui sunt supra
terrā in duodecim partes æquales diuidātur: ut sit
paralleli quidem Cācri prima diuisio punctum b,
secunda c: æquinoctialis uero prima diuisio g, & h
secunda. postremo per pūcta b g ex uigesima pro-
positione primi libri sphæricorum Theodosii de-
scribatur circulus maximus, secans Capricorni
parallelum

DESCRIPTIONE.

55

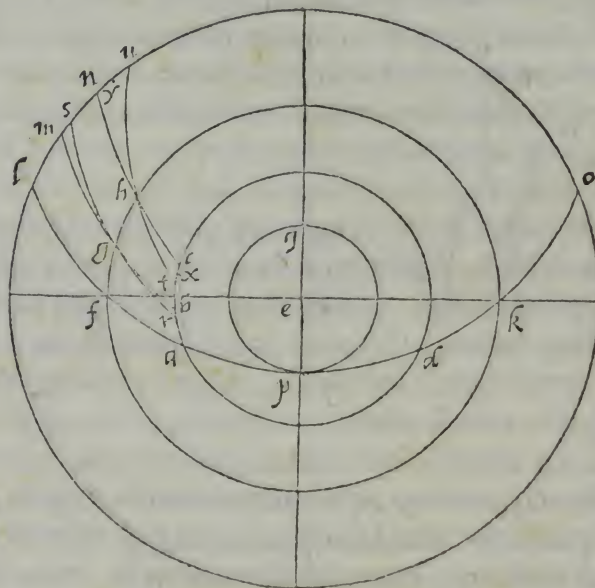
parallelum in puncto m, & per ch alius describa-
tur, qui eundem in n secet. Dico circulum b g m
etiam per primā paralleli Capricorni diuisionem
transire: & ch n per secundam: hoc est l m esse
arcum primæ horæ Capricorni, & m n secundæ.
Describantur enim ex quintadecima secundi libri



sphæricorum Theodosii, alii duo circuli maximī;
tangentes parallolum p q: alter quidem per g, qui
secet parallolum Cancrī in r, & parallolum Capri-
corni in s: alter uero per h, parallolum Cancrī
secans

DE HOROLOGIORVM

secans in t, & Capricorni in u. Quoniam igitur circuli maximi p a f l, r g s, t h u, tangunt parallelum p q, & alios secant: erunt ex tertiadecima secundi libri sphæricorum, a r, f g, l s; itemq; r t, g h, s u arcus horarum æquinoctialium inter se similes: quorum a r, l s, r t, s u etiam sunt æquales.



& quoniam circuli a b c d, l m n o, æquales & paralleli ex utraque parte circuli f g h k, qui & ipse parallelus est, circulorum maximorum æquales portiones resecant, ut apparet ex decima octa-
ua

DESCRIPTIONE. 56

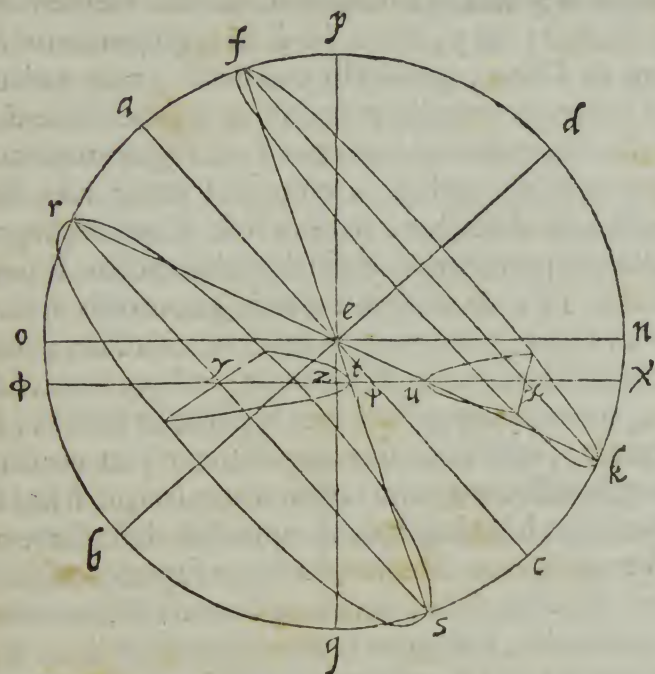
ua secundi sphaericorum : arcus rg , gs æquales
erunt; itemq; æquales ipsi bg , gm . quare ex ter
tia tertii sphaericorum recta linea coniungens pun
cta rb æqualis est rectæ lineæ, ipsa ms puncta 28. tertii.
coniungenti: & ideo arcus rb arcui ms est æ
qualis. Eadem quoque ratione æqualis ostende
tur arcus tc ipsi nu . Itaque quoniam arcus ar
æqualis est arcui ls , & rb ipsi ms ; arcus ab
horæ Cancrī eadem quantitate superabit arcum
 ar horæ æquinoctialis, qua arcus ar , hoc est ls
arcum lm superat. ergo lm est arcus horæ pri
mæ Capricorni. Sumatur arcui rb æqualis arcus
 tx , & ipsi sm æqualis uy . erit rt , hoc est ar
æqualis ipsi bx ; & eadem ratione su , hoc est ls
erit æqualis ipsi my . Sed cum ab , qui est æqua
lis bc , excedat ar , excessu rb ; & bc excedat bx
æqualem ipsi ar , excessu xc : erit rb , hoc est
 tx ipsi xc æqualis. at ms , hoc est yu æqualis
erat ipsi rb , hoc est ipsi tx ; & nu æqualis ipsi
 tc . quare & reliquus ny reliquo xc æqualis erit.
sequitur igitur, ut arcus tx , xc , ny , yu inter
se sint æquales. Rursus quoniam arcus rt , hoc est
 bx æqualis est arcui su , hoc est my ; & bc ar
cus horæ Cancrī superat bx arcum horæ æquino
ctialis, ipso xc : arcus uero my superat arcum
 mn , ipso ny : erit mn arcus horæ secundæ Ca
pricorni. Similiter demonstrabitur idem contin
gere in aliis horis Capricorni, & in horis reliquo
rum parallelorum. ergo circuli maximi, qui tran
seunt

DE HOROLOGIORVM

seunt per diuisiones Cancrī, & æquinoctialis, etiā per Capricorni, & aliorum parallelorum diuisiones transibunt. Ex quibus constat, circulos maximos parallelos omnes in ipsis horarum diuisionibus secare. Hos autem circulos non inepte horarios appellabimus, quemadmodum & rectæ lineæ, quæ ipsorum, & plani horologii communes sectiones sunt, horariæ dicentur. Poterant hi tres paralleli, uidelicet parallelus Cancrī, Capricorni, & æquinoctialis sufficere nobis ad horologium eiusmodi describendum, nisi uelimus etiam umbras perscrutari, quæ sunt in aliis parallelis. satius tamē erit lineas ipsas ab extremitate umbræ gnomonis in plano factas designare; quæ sunt conicæ sectiones, siue hyperbolæ, siue parabolæ, siue ellipses, siue circuli pro uariis cæli ad subiectū planum inclinationibus, ut demonstrabitur. Nam cum sol quotidie ob motum primi cæli parallelum fere circulum efficiat, animo comprehendere debemus solis radium, ueluti rectam lineam ad centrum mundi pertinentem, atque ulterius productam, una cum sole semper ferri, quosque ad eum locum reuertatur, unde primum moueri cœpit. describet enim superficiem ex duabus superficiebus constantem, quæ ad mundi centrum, tanquā ad uerticem inter sese iunguntur. earum altera luminis, altera umbræ superficies recte nuncupabitur. Itaque horologii planum superficiiei umbræ occurrens, eam ueluti abrumpit, & uarias gignit sectiones,

DESCRIPTIONE. . . 57

sectiones, ut ex iis, quæ ab Apollonio demonstra-
strata sunt, colligere possumus. data nanque in-
clinatione cæli, gnomonisq; altitudine, & paral-
lelo, in quo sol mouetur, facile nobis erit lineam
ab umbræ extremitate in plano factam describere.



sit meridianus circulus, ut in superiori analemma-
te, a b c d; sitq; a c æquinoctialis dimeter; b d
mundi axis; f k diameter paralleli Cancræ, cui ad-
datur r s paralleli Capricorni diameter; o n dia-
meter horizontis; & p q uerticalis. Sit autem
P gnomon

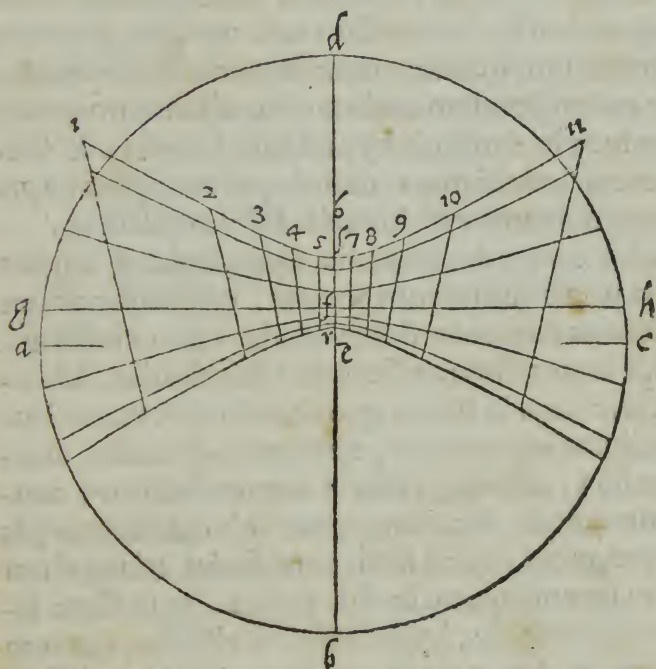
DE HOROLOGIORVM

gnomon ez rectus ad horologii planum, quod per lineam $\phi\chi$ transit: & iungantur fs , rk , quæ transibunt per centrum e , cum sint circulo-
rum maximorum diametri, ut ex septima secundi
sphaericorum apparet: atque fs quidem secet li-
neam $\phi\chi$ in t , rk uero in u . at fk eandem in
 x secet, rs in y , & ac in ψ . Si ergo ponamus so-
lem in Cancrî parallelo conuerti, eius radius
ad centrum mundi pertinens in conuersione de-
scribet superficiem conicam feK : gnomonis au-
tem uerticis umbra ex contraria parte res su-
perficiem describet. Rursus sole Capricorni pa-
rallelum permeante, describet eius radius super-
ficiem res , & umbra uerticis gnomonis ipsam
 fek . Cum igitur conicas superficies ad uerticem
coniunctas horologii planum $\phi\chi$ nō per uerticē se-
cet, erunt utræque sectiones hiperbolæ similes, &
æquales, quæ oppositæ appellantur, ut constat
ex quartadecima primi conicorum. Itaque si has se-
ctiones in horologii plano apposite describere o-
porteat, sit in eo circulus, qualis in superiore figura
 $abcd$, cuius cētrū e , sitq; a c cōmunis sectio ipsius
& uerticis, b d ipsius & meridiani, quæ lineæ $\phi\chi$
respondet: gh communis sectio eiusdem & æ-
quinoctialis: sumaturq; in linea fb à puncto f ,
quod respondet puncto ψ , linea fr æqualis ipsi
 ψt . et circa diametrum rb à uertice r describa-
tur hyperbole æqualis ei, quæ est circa diametrum
 ty . hanc nos Cancrî hyperbolen dicemus, quippe
quam

DESCRIPTIONE.

58

quam extremitas umbræ gnomonis, sole in principio Cancrī existente designat. deinde ab eodē puncto f ex linea f d sumatur f s, æqualis ipsi u : & a uertice s describatur hyperbole Capricorni, qualis ea, quæ est circa u x diametrum. Eodem modo si ducatur diameter paralleli Gemino-



rum, uel Leonis, & ex altera parte diameter paralleli Sagittarii, uel Aquarii; iunganturq; eorum extrema lineis per mundi centrum transeuntibus, ostendemus sole eos parallelos percurrēte, super-

P ii fices

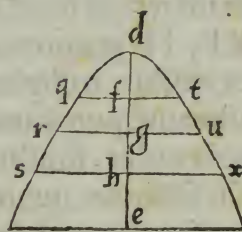
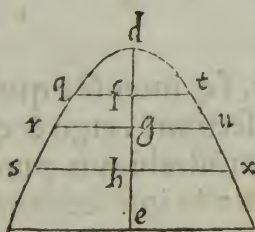
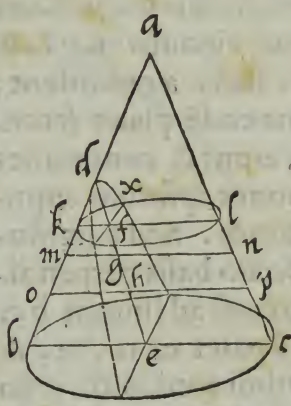
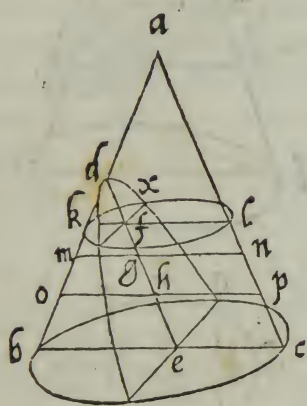
DE HOROLOGIORVM

ficies designari conicas; & ab horologii plano ita secari, ut sectiones oppositæ fiât; quas similiter in plano describemus: & simili ratione in aliis duobus parallelis. Hæ igitur sectiones in horologio designatæ terminos umbrarû uniuscuiusque horæ, & in quocunque parallelo perpulchre definiunt. Possumus etiam ad faciliorem horologiorum descriptionem his sectionibus uti. nanque primum in horologio siue ex circumferentia horizontali, siue ex longitudine umbræ, singularum horarum terminos in extremis hyperbolis Cancrî, & Capricorni inueniemus. deinde per eos ipsos ita, ut superius dictum est, horarias lineas ducemus.

Modus autem describendæ hyperbolæ & ellipsis ex 21 primi conicorum elicitur, quemadmodum & modus parabolæ describendæ ex 20 eiusdem, ut his locis admonet Eutocius Ascalonita. Albertus Durerius in libris, quos conscripsit de institutionibus Geometricis, alios modos tradit. attamen una, eademq; ratio in omnes sectiones conuenire potest. Sit enim conus abc , & secetur plano per axem, quod sectionem faciat triangulum abc : secetur autem & aliis planis, ita ut fiant sectiones parabole, hyperbole, & ellipsis, quarum diameter de : atque oporteat eas in plano describere. Sumantur in ipsa de quotcumque uouerimus puncta fgh ; per quæ ducantur rectæ lineæ, basi trianguli per axem æquidistantes usque ad eius latera, kfl , mgn , ohp , & inter lineas kf ,
fl

DESCRIPTIONE. 59

f l sumpta media proportionali f q : atque inter
lineas m g, g n sumpta proportionali g r ; & inter
o h, h p ipsa h s, eas ad diametrum cuiusque se-
ctionis seorsum aptabimus, ita ut rectum angulū
contineāt : & ulterius producentes ex altera dia-
metri parte ipsis æquales sumemus ft, g u, h x.



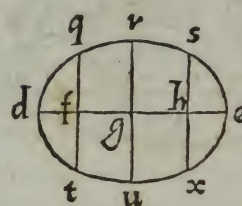
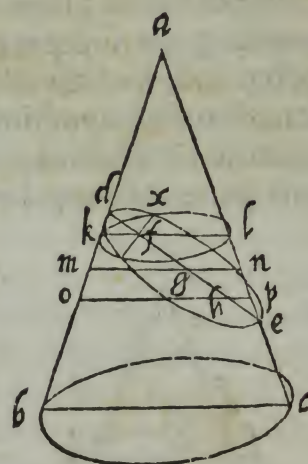
DE HOROLOGIORVM

Dico puncta qrs, & tu
x in sectionem cadere. du
cto enim plano per kl
basi æquidistante, sectio
circulus erit: cuius qui
dem & plani secantis cõ
munis sectio sit fy. Cum
igitur circulus Kyl, &
coni basis æquidistent,
atque eodẽ plano secen
tur; erunt & communes
sectiones ipsorum æqui
distantes. Sed commu
nis sectio basis perpendi
cularis est ad lineam bc,
quod patet ex 11, 12, &
13 primi conicorũ. ergo
& y f ad Kl perpẽdicula
ris erit: idcircoq; inter li
neas Kf, fl proportio

16. undeci
mi.

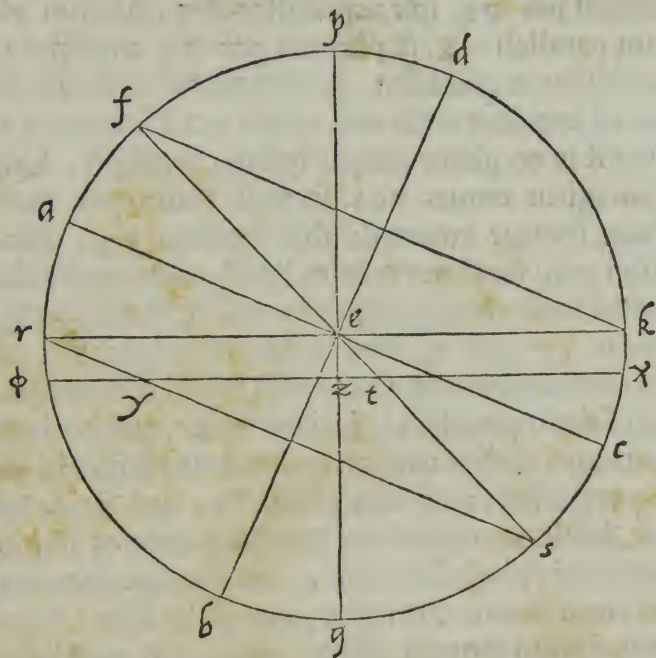
10. undeci
mi.

nalis. ex quibus colligitur fy, fq inter se æquales
esse. cadit autẽ punctum y in sectionẽ. ergo & q in
sectionem cadet. similiter demõstrabimus puncta
rs esse in sectione, quare & t u x in ipsa sectione e
runt. si igitur lineam duxerimus, quæ omnia iam
dicta puncta apposite coniungat, descriptæ erunt
ipsæ sectiones parabole, hyperbole, & ellipsis.
quod facere oportebat. Itaque sole æquinoctia
lem parallelum percurrẽte gnomonis uerticis um
bra



DESCRIPTIONE. 60

bra in horologii plano rectā ubique lineā descri-
bit, quæ ipsius & æquinoctialis cōmunis sectio est,
In aliis uero parallelis, quos horizontis planum
secat, describit hyperbolen, ita ut in iis, quæ op-
ponuntur, sectiones oppositæ fiant, quod supra de
monstrauimus. At ubi planum horizontis contin



git parallelum, parabolen efficit: alioqui uel elli-
psim, uel circulū: circulū quidē si planum parallelo
æquidistat, sin minus ellipsim. Sit meridianus cir-
culus a b c d, in quo alia omnia maneant, ut in su-
perioribus: horizon uero à polo arctico tantum
distare

DE HOROLOGIORVM

6. secundi
sphaericorū

19. undeci
mi.

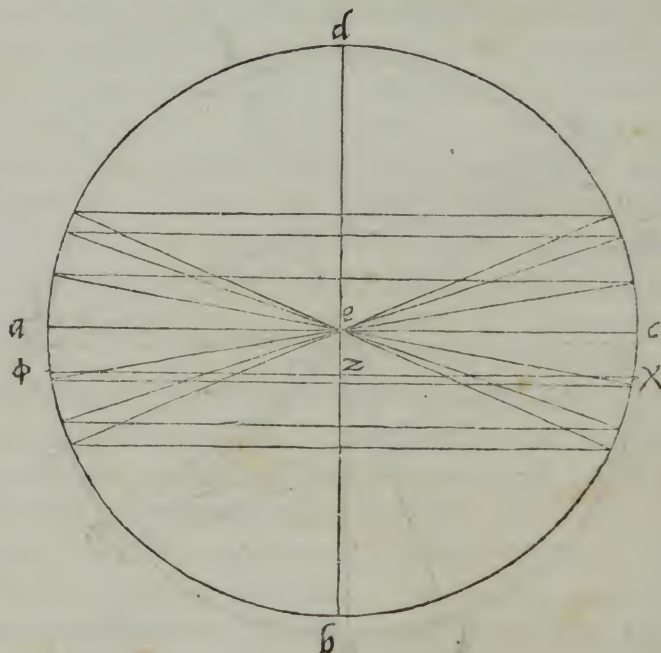
distare ponatur, quantum ipse Cancrī parallelus ab eodem distat. continget planum horizontis Cācri parallelū, quare & oppositum ipsius, hoc est parallelū Capricorni continget. Sed ille extabit totus supra terrā; hic uero totus sub terra occultabitur. trāsit ergo horizon per lineā rK , & horologii planum per $\phi\chi$ ipsi æquidistantem. At cum planum paralleli rs , & planum per $\phi\chi$ utraque ad meridianum recta sint, & communis ipsorum sectio ad eundem recta erit. quare et ad lineam rs , quæ est in eo plano, atque ipsam contingit. Quoniam igitur conus res secatur plano per axem ducto, secatur autem & altero plano $\phi\chi$, quod basim coni secat per rectam lineā, perpendicularē ad basim trianguli per axem; & diameter sectionis ty ipsi er lateri trianguli æquidistat: sectio erit parabole ex undecima primi conicorum. ergo sole in parallelo Cācri existente, quē horizon contingit, umbra uerticis gnomonis efficiet in plano parabolē. at in aliis parallelis, qui deinceps sunt, sectiones oppositas, quoniam omnes ab ipso horizontis plano secantur. Sit rursus meridianus circulus una cum aliis, quæ dicta sunt: & horizon à polo tantum distet, quantum parallelus per Geminos & Leonem, cuius diameter tu . Sit autem diameter paralleli per Sagittarium & Aquarium hm . horizon ergo per lineam hu transiēs tangit parallelos tu , hm . quare dum sol in parallelo tu conuertitur, per ea, quæ superius demon-

61

Q facilem

DE HOROLOGIORVM

facilem demonstrationem habent. Sit denique meridianus circulus, in quo horizontis diameter eadem sit, quæ æquinoctialis $a c$. In quocunque igitur parallelo existat sol, eorū qui sunt supra terram, conus secabitur plano per $\phi \chi$, basi eius æqui distante. quare ex quarta primi conicorum sectio

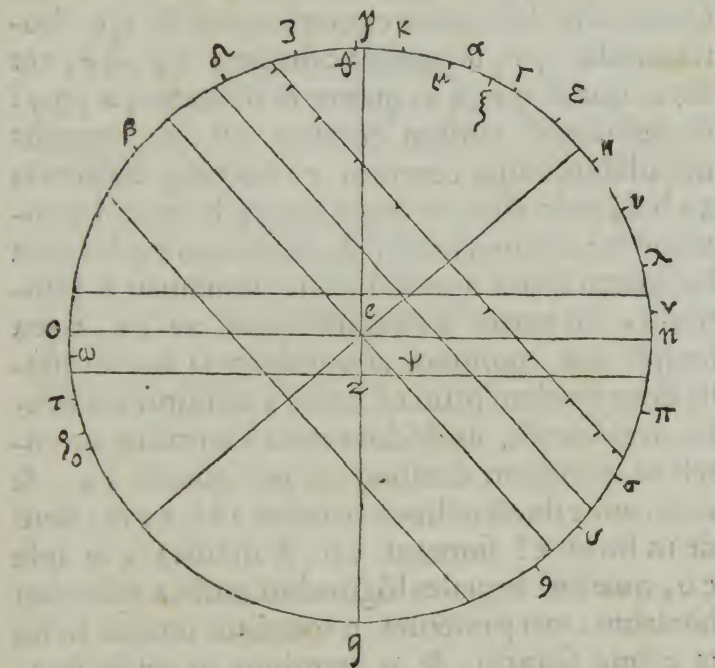


semper circulus erit. In æquinoctiis uero umbra in planū non cadet, quòd æquinoctialis planum, & planum horologii æquidistantia nullo pacto se secant. ergo ubi horizon parallelo æquidistat, uerticis gnomonis umbra in plano describit circulum :

DESCRIPTIONE.

62

lum : ubi non æquidistat, ellipsum : quæ omnia de-
monstrasse oportebat. Hæc eadem in uerticulis,
& meridiani plano similiter demonstrari possunt,
quoniam & uerticulis & meridianus horizontes
quidam sunt. Eodem modo si sumantur circunfe-



rentiæ descensuæ, & horizontales singularū hora-
rum ex propriis cuiusque diuisionibus : & alia ho-
rologia conficiemus . ut in astronomicis , sit pri-
mæ & undecimæ horæ Cancrī descensuæ circunfe-
rentia p α , horizontalis p β ; secundæ & decimæ

Q ii de-

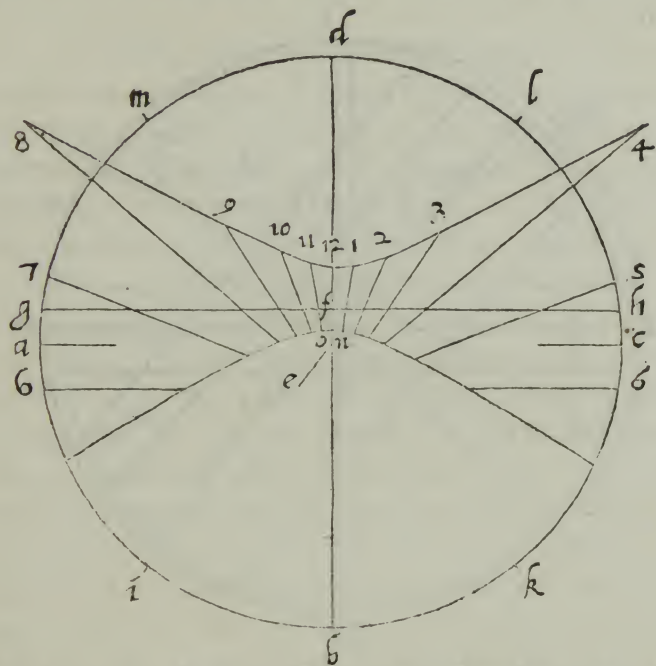
DE HOROLOGIORVM

descensua $p\gamma$, horizontalis $p\delta$; tertiæ ac nonæ
 descensua $p\varepsilon$, horizontalis $p\zeta$; quartæ & octa-
 uæ descensua $p\eta$, horizontalis $p\theta$; quintæ ac septi-
 mæ $p\iota$, $p\kappa$, sextæ utriusque, postmeridianæ sci-
 licet, & antemeridianæ $p\lambda$, $p\mu$; septimæ, ac
 quintæ $p\nu$, $p\xi$. Primæ uero, ac undecimæ horæ
 Capricorni descensua circumferentia sit $q\omicron$, ho-
 rizontalis $q\pi$; secundæ ac decimæ $q\rho$, $q\sigma$; ter-
 tiæ ac nonæ $q\tau$, $q\nu$; quartæ & octauæ $q\omega$, $q9$:
 & describatur rursus circulus $abcd$, æqualis
 meridiano, cuius centrum e : ductisq; diametris
 $acbd$, ut in aliis, & ducta linea gh æquidistan-
 te ipsi ac , ex interuallo $\zeta\psi$, quam nos æquinoctia-
 lis lineam supra appellauimus; sumantur à pun-
 ctis a c ad partes b circumferentiæ $a\iota$, $c\kappa$, æqua-
 les ipsi $p\beta$, quoniam circumferentia horizonta-
 lis horæ quidem primæ Cancrī à terminō uertica-
 lis occidentali, undecimæ uero à terminō orien-
 tali ad meridiem declinat: & per puncta ι , κ , &
 centrum e ducatur lineæ occultæ ιel , κem ; dein-
 de in linea el sumatur en , & in linea em ipsa
 eo , quæ sint æquales lōgitudini umbræ dictarum
 horarum. erit punctum n terminus umbræ in ho-
 ra prima Cancrī, & o terminus in undecima.
 non aliter in secunda & decima; tertia & nona;
 quarta & octaua, & aliis, umbrarum terminos in-
 ueniemus. in quinta tamen, septima, & reliquis su-
 mentur circumferentiæ ab a c ad partes d , quoniā
 puncta $\kappa\mu\xi$ à uerticali ad septentrionē declinant.

At

DESCRIPTIONE. 63

At in horis Capricorni cū pūcta $\pi \sigma \nu \rho$ uergāt ad meridiem, & circumferentiā omnes horizontales ex parte b accipientur. terminos autem horæ septimæ, ac quintæ Cancrī idcirco nō apposuimus, quòd earum umbræ longius excurrentes in tā angusto loco excipi minime potuerunt. Postremo

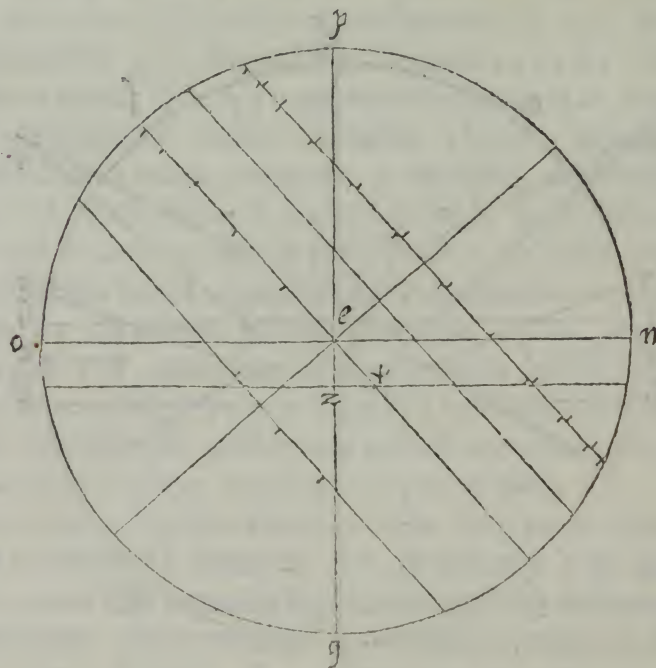


terminos primæ & undecimæ horæ Cancrī, cum terminis primæ & undecimæ Capricorni coniūgemus, & ita in ceteris: quæ lineæ & earundem horarum terminos cōiungent in aliis parallelis, cum
fint

DE HOROLOGIORVM

sint communes sectiones plani horologii, & maximorum circularum, qui per polos æquinoctialis, & reliquorum parallelorum incidentes, eos in ipsis horarum diuisionibus secant. ut ex decima secundi sphæricorum apparet. In Italicis uero horologiis, postquam eadem uia inuenerimus ter

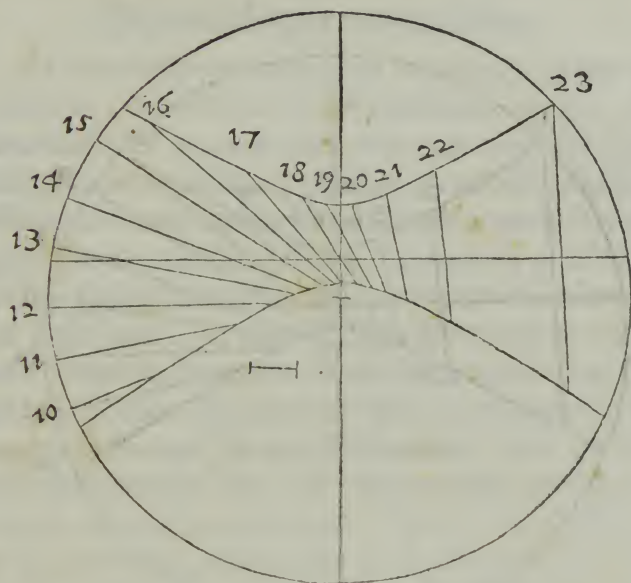
de Italicis horologiis



minos omnium horarum Cancrī, Capricornī, & Arietis, uel Libræ, terminum uigesimæ tertiæ horæ Cancrī cum termino uigesimæ tertiæ Capricornī: & terminum uigesimæ secundæ Cancrī cum termino uigesimæ secundæ Capricornī ductis lineis, copulabi-

DESCRIPTIONE. 64

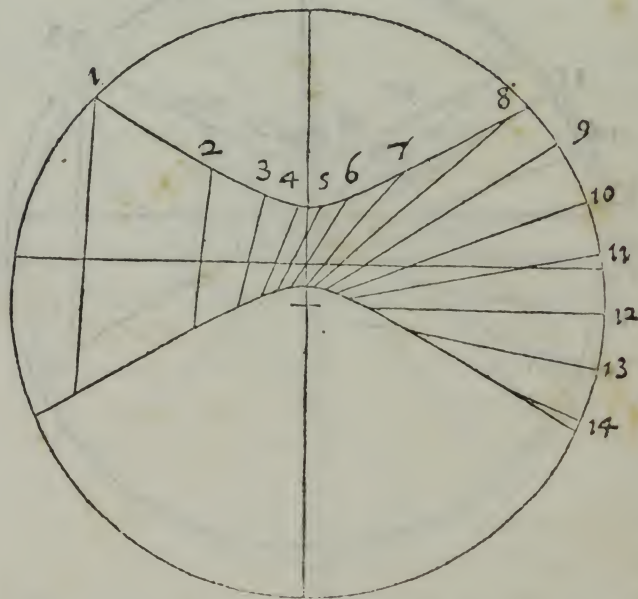
copulabimus. & eodē modo in aliis usque ad sextā
decimam horam: quæ lineæ & per alios earundem
horarum terminos ducentur. sunt enim commu-
nes sectiones plani eius, & maximorum circulo-
rum, qui cum parallelorum semper apparentium



maximum contingant, & per diuisiones horarum
in omnibus parallelis, ex tertia decima secūdi sphæ-
ricorum transibunt; quod etiā supra demonstra-
tum est. terminos uero tertiæ decimæ horæ Can-
cri, & Arietis; itemq; quartæ decimæ, & quintæ
decimæ

DE HOROLOGIORVM

decimæ terminos inter sese connectemus ; lineas ipsas quoad libuerit producentes , quoniam ex altera parte terminos præfinitos non habent . Postea decimæ, undecimæ & duodecimæ horæ Cancrî terminos iungentes cum terminis earundem horarum, sole Geminos, uel Leonem tenente ; qui ad hoc



dumtaxat inueniantur, reliquas horologii lineas, & denique horologium ipsum absoluemus . Babylonica horologia eisdem prope rationibus efficiemus : non enim ab Italicis differunt, nisi ordine tantum.

tum . nam quæ postrema in his ex parte orientis uigesimam tertiam indicat horam , translata ad occidentem in illis primam horam indicabit : & quæ in his uigesimam secundam, itidem transposita in illis secundam horam ostendet : et ita deinceps, ut in propria figura apparebit .

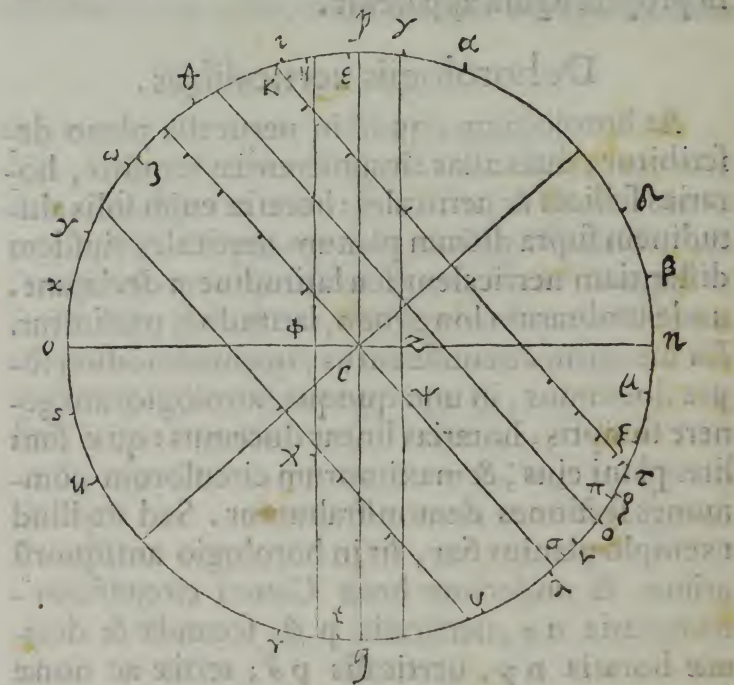
De horologiis uerticalibus .

At horologium , quod in uerticali plano describitur , duas alias circumferentias requirit , horarias scilicet & uerticales : horariæ enim solis altitudinem supra dictum planum, uerticales eiusdem distantiam uerticalem, seu latitudinem declarant . unde umbrarum longitudo, latitudoq; præfinitur . Ex his igitur circumferentiis , quemadmodum supra docuimus , in uno quoque horologiorum genere sumptis , horarias lineas ducemus : quæ simili liter plani eius , & maximorum circulorum communes sectiones demonstrabuntur . Sed ut illud exemplo planius fiat , sit in horologio antiquorum primæ , & undecimæ horæ Cancræ circumferentia horaria $n\alpha$, uerticalis $p\beta$; secundæ & decimæ horaria $n\gamma$, uerticalis $p\delta$; tertiæ ac nonæ horaria $o\epsilon$, uerticalis $p\zeta$; quartæ & octauæ $o\eta$, $p\theta$; quintæ ac septimæ $o\iota$, $p\kappa$. Primæ uero ac undecimæ Capricorni horaria circumferentia sit $n\lambda$, uerticalis $q\mu$; secundæ ac decimæ horaria $n\nu$, uerticalis $q\xi$; tertiæ ac nonæ $n\omicron$, $q\pi$; quartæ & octauæ $n\rho$, $q\sigma$; quintæ ac septimæ $n\tau$, $q\upsilon$. Con-

R stituatur

DE HOROLOGIORVM

stituitur rursus gnomonis altitudo, cui æqualē, su-
memus ex utraque parte pūcti e in linea o n : sitq;
e z ex parte n, e φ ex parte o:&per z φ ipsi p q æqui-
distantes lineas ducemus, ita ut quæ transiit per z
diametrum æquinoctialis secet in ↓. erit z ↓ lon-



gitudo umbræ meridianæ in æquinoctiis . Quòd si per α , qui est finis circumferentiæ horariæ , & per centrum e ducatur linea usque ad æquidistãtẽ per ϕ in χ ; rursus $\phi \chi$ erit longitudo umbræ in prima , & undecima hora Cancrì . eodem modo & in aliis horis umbrarum longitudines inueniẽtur . Itaque quoniam

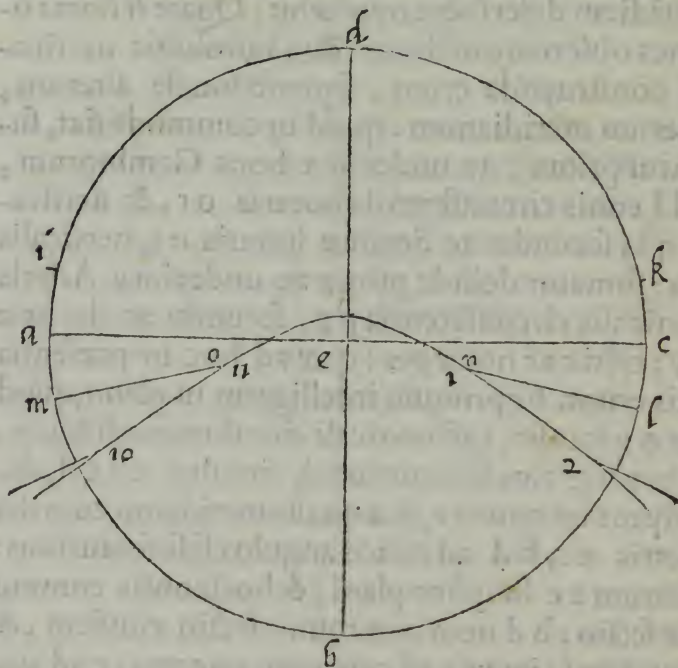
DESCRIPTIONE. 66

quoniam circulus uerticalis, cuius diameter $p q$, septentrionale hemisphæriū separat à meridiano, suntq; horæ primæ & undecimæ; secundæ, ac decimæ Cancrī diuisiones in parte septentrionali: earum horarum lineas in uerticalis plano, quod ad septentrionem spectat, reliquas in eo, quod ad meridiem describere oportebit. Quare si horas omnes obseruare uelimus, duo horologia uerticalia construenda erunt: septentrionale alterum, alterum meridianum. quod ut commode fiat, sumatur primæ, ac undecimæ horæ Geminorum, uel Leonis circumferentia horaria $o r$, & uerticalis $q s$; secundæ ac decimæ horaria $o t$, uerticalis $q u$: sumatur deinde primæ ac undecimæ Arietis uerticalis circumferentia $p x$; secundæ ac decimæ $p y$; tertiæ ac nonæ $p \omega$: quæ ad hoc in præsentia satis erunt. Et primum intelligatur in plano, quod per $\phi \chi$ transit, ipsi uerticali circulo æquidistante, & in parte eius septentrionali circulus $a b c d$, descriptus ex centro e , & æqualis meridiano cum diametris $a c$, $b d$ ad rectos angulos sese secantibus: quarum $a c$ sit ipsius plani, & horizontis communis sectio, $b d$ uero communis sectio eiusdem, & meridiani: ita ut a ad orientem ponatur; c ad occidentem; d ad punctum, quod est secundum uerticem, arabes Zenit uocant; b ad punctum è regione oppositum. Quoniam igitur circumferentia uerticalis horæ primæ Cancrī $p \beta$ à uerticali puncto ad orientem uergit, & undecimæ ad occidentem,

R ii accipiatur

DE HOROLOGIORVM

accipiatur à puncto d ad partes a circumferentia d i & ad partes c circumferentia d k, quæ sint æquales ipsi p β circumferentiæ: perque i k puncta, & centrum e ductis lineis i e l, k e m, à linea e l abscindatur e n, & à linea e m ipsa e o, æquales longitudini umbræ dictarum horarum: erit pun-

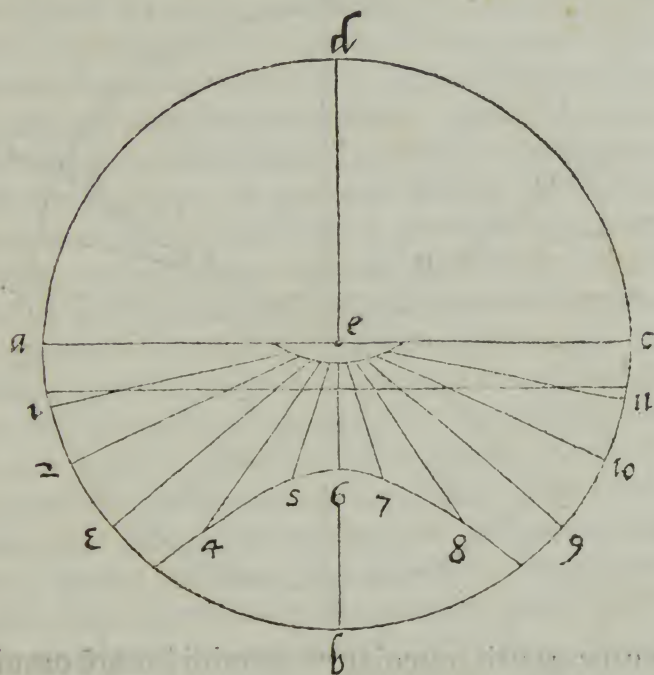


ctum n terminus horæ primæ Cancrī, & o terminus undecimæ. simili ratione inueniantur termini primæ & undecimæ horæ Geminorum, uel Leonis. quæ igitur hos terminos iungunt, erunt lineæ horariæ primæ, ac undecimæ horæ: & ita ducen-
tur

DESCRIPTIONE.

67

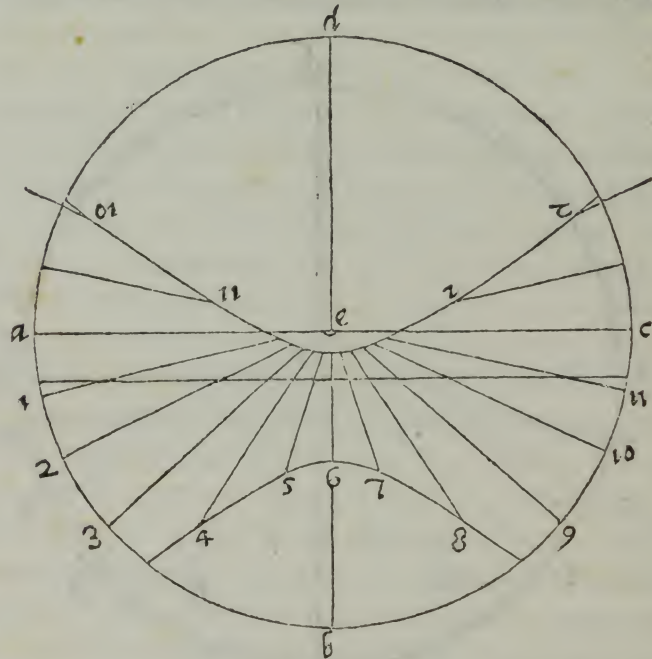
tur lineæ horariæ secundæ & decimæ. ex quibus quattuor lineis constat horologium uerticale, quod ad septentrionem spectat. Intelligatur rursus in plano, quod per $z \downarrow$ transit, similiter uerticali circulo æquidistante, & in parte ipsius meri



diana circulus $a b c d$ descriptus, cuius centrum e , & diametri $a c$, $b d$; ita tamen, ut a ad occidentem constituatur, & c ad orientem: deinde in linea $e b$ sumatur æqualis ipsi $z \downarrow$, per cuius terminum linea ipsi $a c$ æquidistans ducatur. erit ea cōmunis

DE HOROLOGIORVM

munis sectio æquinoctialis, & plani horologii, quæ horarum æquinoctialium umbræ terminabuntur. Itaque a puncto d ad partes c accipiantur circumferentiæ uerticales in horis antemeridianis, & ad partes a in postmeridianis, atque in iis, quæ oppo-

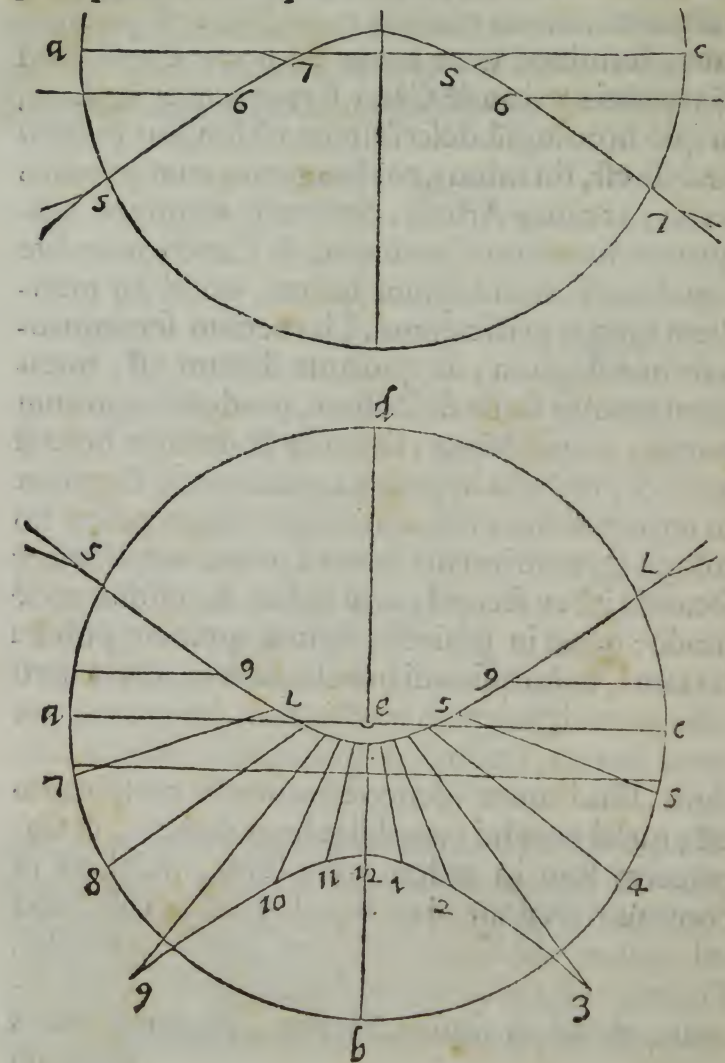


nuntur quartis inueniantur termini horarū omniū Capricorni : tertiæ uero & nonæ ; quartæ & octauæ ; quintæ ac septimæ Cancrī : & præter hos primæ ac undecimæ ; secundæ & decimæ ; tertiæ & nonæ Arietis . postea terminos primæ ac undecimæ Capricorni cum terminis primæ, ac undecimæ ;

mæ Arietis : & terminos secundæ ac decimæ Capri
 corni cum terminis secundæ ac decimæ Arietis
 iungentes, lineas ulterius quoad libuerit produce
 mus. terminos uero tertię ac nonæ Capricorni
 cū terminis earundē Cācri, si recipientur in plano,
 in quo horologiū describimus, nā longius protēdi
 necesse est, sin minus, eos iungemus cum terminis
 tertię, ac nonæ Arietis. postremo terminos reli
 quarum horarum Capricorni, & Cancri inter sese
 copulantes, horologium ipsum, quod ad meri
 diem spectat perficiemus. Licet etiam septentrio
 nale horologium, de quo ante dictum est, meri
 diani auxilio facile describere, productis nimirum
 primæ, ac undecimæ; secundæ ac decimæ horæ li
 neis; & producta hyperbola, quæ horarū Capricor
 ni terminos inter sese coniungit: nāque prima ho
 rologii septentrionalis hora ex prima meridiani, &
 secunda itē ex secunda ortū habet, & reliquæ eodē
 modo; quod in subiectis figuris apparere potest:
 ita tamē, ut huiusmodi horologium ex altera uerti
 calis parte descriptum intelligatur, in qua ea, quæ
 nunc dextra, sinistra, & quæ sinistra, dextra eua
 dunt. Illud autem idcirco contingere perspicuum
 est, quòd termini cuiuslibet horæ Cancri, & Ca
 pricorni sunt in eadem recta linea, uidelicet in
 communi sectione plani horologii & circuli maxi
 mi, qui per diuisiones ipsorum parallelorū trāsit.
 Eodem ordine & alia horologia uerticalia efficie
 mus, ne idem sæpius iteretur, ducentes lineas
 horarum

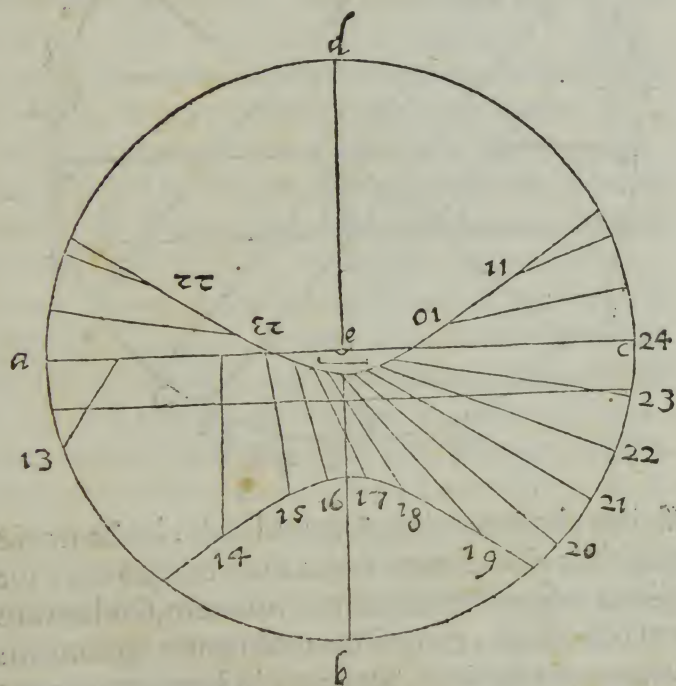
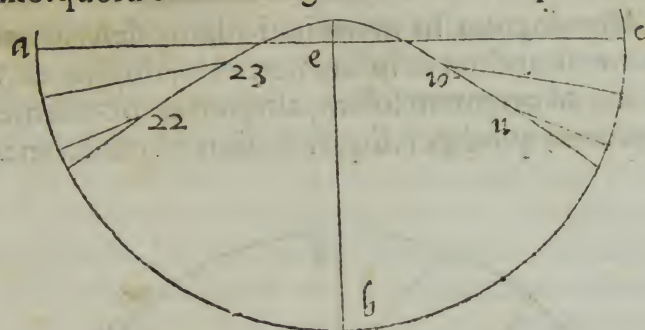
DE HOROLOGIORVM

horarum, quæ sunt ad septentrionem in horologio septentrionali; quæ uero ad meridiem in meri-



DESCRIPTIONE. 69

diano. quorū omnium figuræ inferius exponūtur.

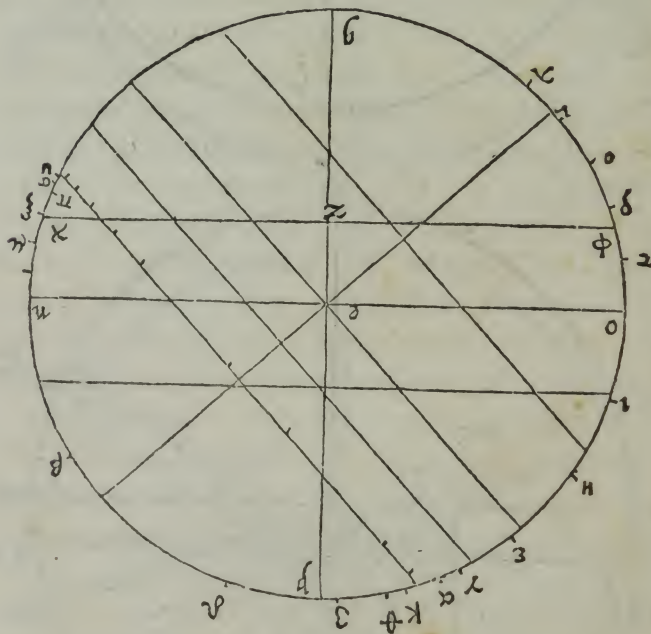


S

DE HOROLOGIORVM

De horologiis meridianis .

Horologium in meridiani plano descriptum ,
quemadmodum & ipsum uerticale, duplex est, al-
terum ad orientem solem, alterum ad occidentem
spectans ; quod ex reliquis duabus circumferentiis



efficitur ; hectemoriis , & meridianis . hectemoriæ
enim solis altitudinem supra dictum planum , me-
ridianæ ipsius distantiam meridianam, seu latitudi-
nem ostendunt , ex quibus umbrarum gnomonis
rationes percipiuntur. Sit igitur in horologio iuxta
anti-

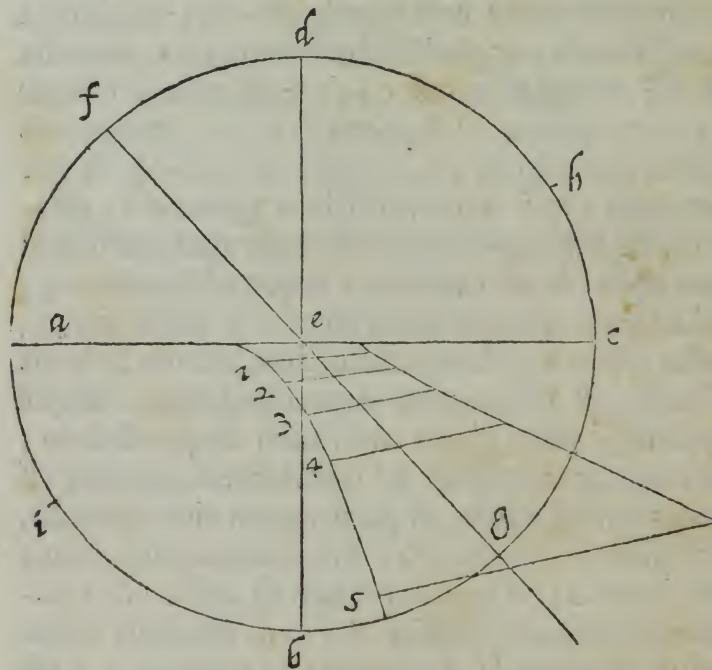
DESCRIPTIONE. 70

antiquorum diuisionem primæ & undecimæ horæ Canceri circumferentia hectemoria $p\alpha$, meridiana $n\epsilon$; secundæ ac decimæ hectemoria $p\gamma$, meridiana $n\delta$; tertiæ ac nonæ hectemoria $p\epsilon$, meridiana $o\zeta$; quartæ & octauæ $p\eta$, $o\theta$; quintæ & septimæ $p\iota$, $o\kappa$. Primæ rursus, ac undecimæ Capricorni circumferentia hectemoria sit $o\lambda$, meridiana $n\mu$; secundæ, ac decimæ hectemoria $o\nu$, meridiana $n\xi$; tertiæ ac nonæ $o\omicron$, $n\pi$; quartæ ac octauæ $o\rho$, $n\sigma$; quintæ ac septimæ $o\tau$, $n\nu$. gnomonis autem altitudo sit $e z$, sumpta in linea $e q$: & per punctum z ipsi $o n$ æquidistans agatur $\phi\chi$. quare ductis lineis per circumferentiarum hectemoriarum fines, & per centrum e usque ad lineam $\phi\chi$, uel ad eam, quæ ex altera parte $o n$ ducta fuerit, instar ipsius $\phi\chi$; longitudines umbrarum in horis Canceri, & Capricorni deprehendentur. Itaque in plano, quod plano meridiani sit parallelum, ab eoq; tantum distet ad occidentem, quanta est gnomonis altitudo, in parte tamen eius orientali, describatur circulus $a b c d$ ex centro e cum diametris $a c$, $b d$; ita ut $a c$ quidem sit ipsius, & horizontis communis sectio: $b d$ uero cōmunis sectio ipsius, uerticisq;: & punctū a ad meridiē, c ad septentrionē uergat. Postea ducatur alia diameter $f g$ ipsius plani, & æquinoctialis cōmunis sectio, in qua æquinoctiorum umbræ terminabuntur. cum enim gnomon rectus in centro e statuatur, non recedet ab æquinoctialis plano. quare neque ipsius um-

S i i bræ

DE HOROLOGIORVM

bræ a linea fg declinabunt. deinde a puncto c ad partes d sumpta circumferentia ch, quæ sit æqualis ipsi n β ; & per h e ducta linea occulta h e i, ab ipsa e i abscindatur æqualis lōgitudini umbræ in prima hora. erit eius lineæ terminus & termi-

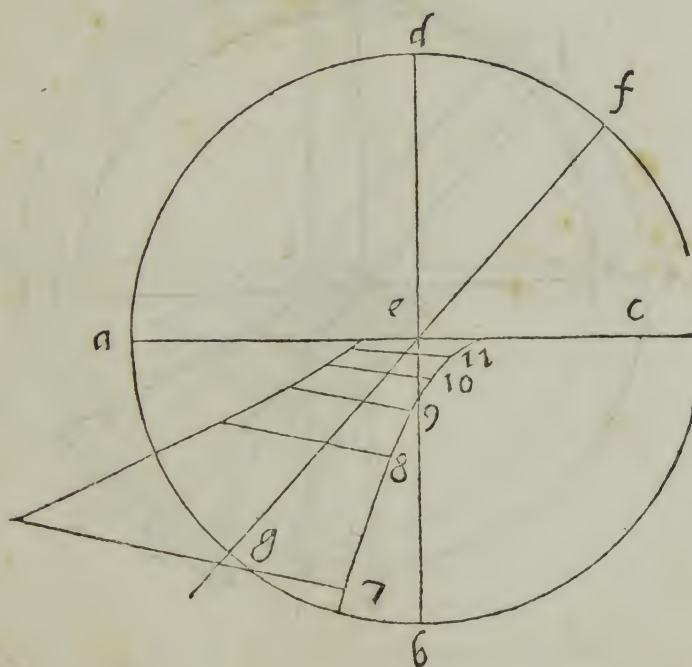


nus horæ primæ Cancrī. eodem quoque modo
aliarum horarum termini inuenientur. iunctis igi-
tur primæ horæ, itemq; secundæ, & aliarum ante-
meridianarum Cancrī & Capricorni inter sese ter-
minis, efficietur horologiū meridianum ad orien-
tem

DESCRIPTIONE. 71

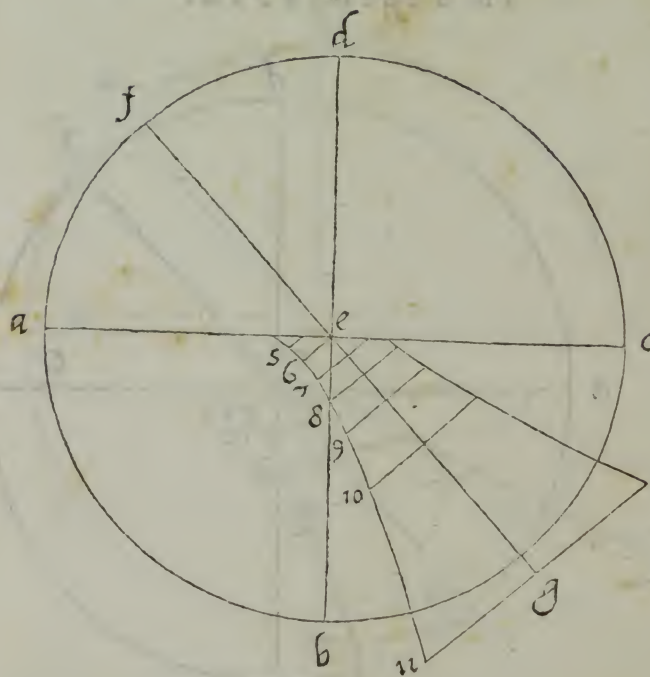
tem spectans quod uero spectat ad occidentem ex contraria parte similiter describetur. & eadem ratio erit aliorum huiusmodi horologiorum, quorum etiam formas expressimus.

HOROLOGIVM ANTIQVVM
AD OCCIDENTEM.

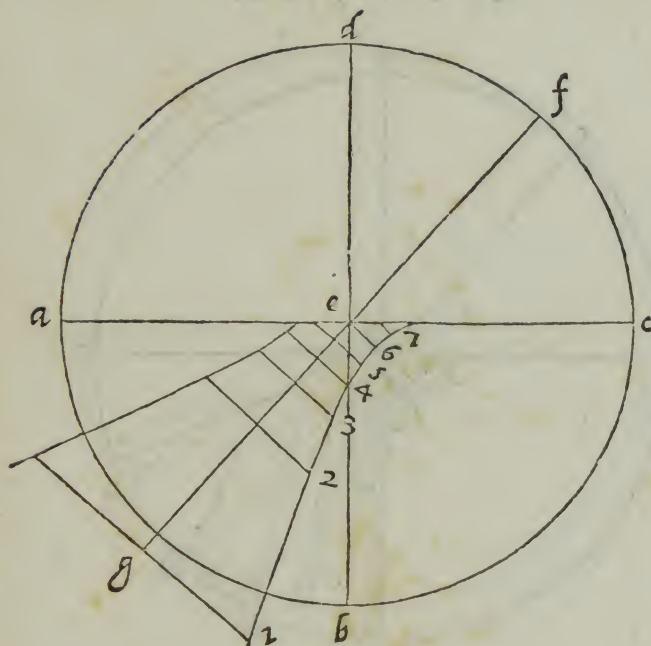


DE HOROLOGIQRVM

HOROLOGIVM ASTRONOMICVM
AD ORIENTEM.

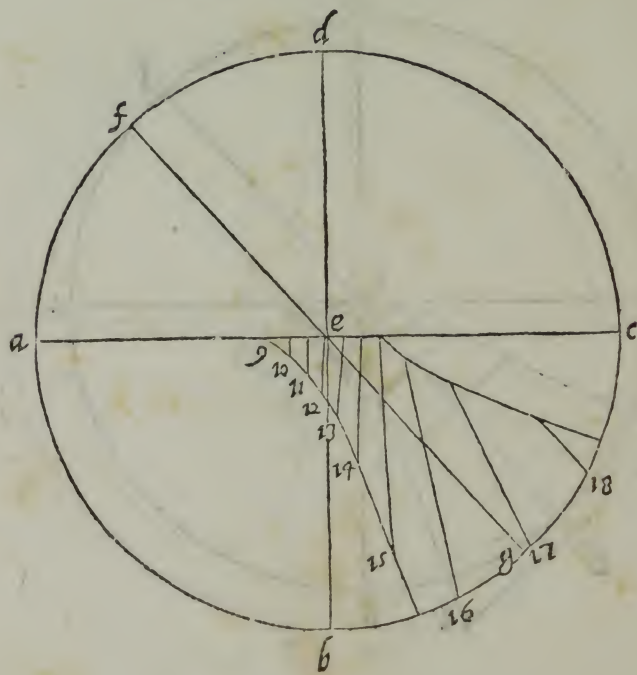


HOROLOGIVM ASTRONOMICVM
AD OCCIDENTEM.



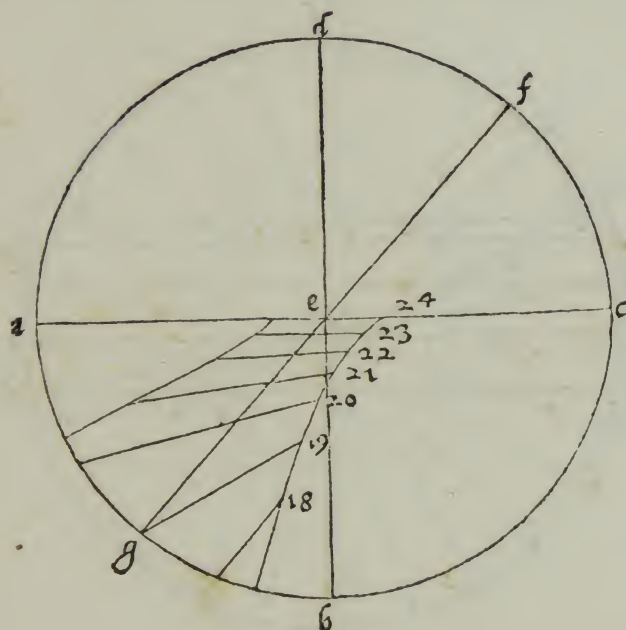
DE HOROLOGIORVM

HYDRAUTICA HYDROLOGICA
HOROLOGIVM ITALICVM
AD ORIENTEM.



DESCRIPTIONE. 73

HOROLOGIVM ITALICVM
AD OCCIDENTEM.

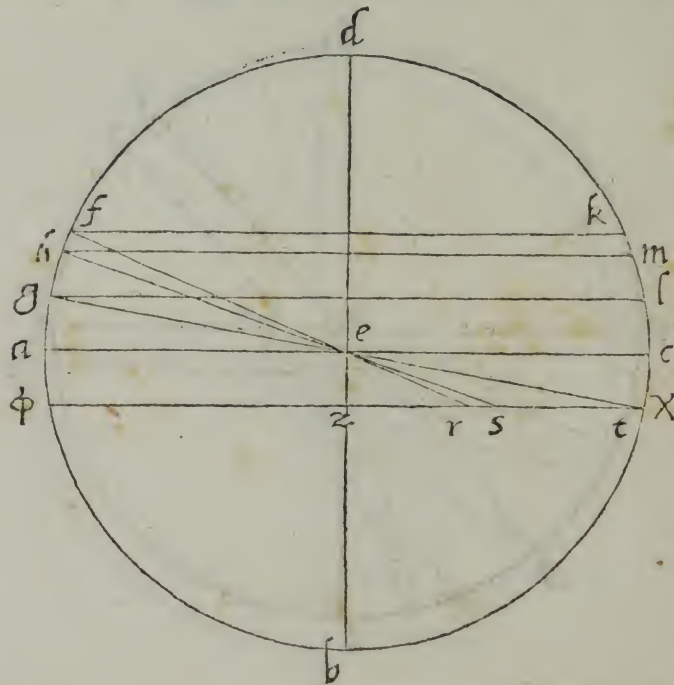


T

DE HOROLOGIORVM

De horologiis æquinoctialibus.

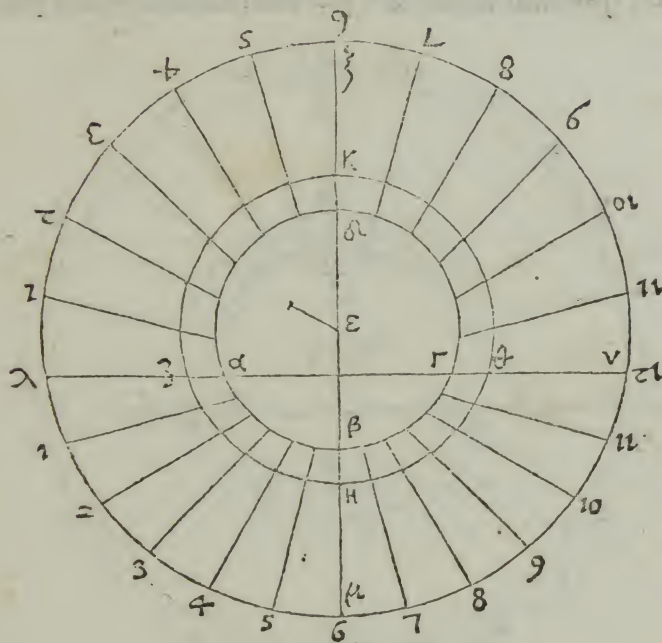
Horologia autem in plano æquinoctialis perfacile, & nullo negotio efficientur. Quoniam enim declaratum est, ubi planum illud pro horizonte habetur, circulos semper a gnomonis uertice de-



scribi: inuenientur longitudines umbrarum sole existente in singulis parallelis, quæ erunt semidiametri ipsorum circularum. Sit meridianus circulus $abcd$ cum diametris ac , bd , quæ sese ad rectos angulos secant: & referat ac diametrum æqui-

DESCRIPTIONE. 74

æquinoctialis. deinde ex parte septentrionali d
aliorum parallelorum diametri omnes, quales in
analemmate ducantur; f k quidem diameter Can
cri, & Capricorni; h m Geminorum, & Sagitta
rii; g l uero Tauri, & Virginis: sumaturq; e z æ

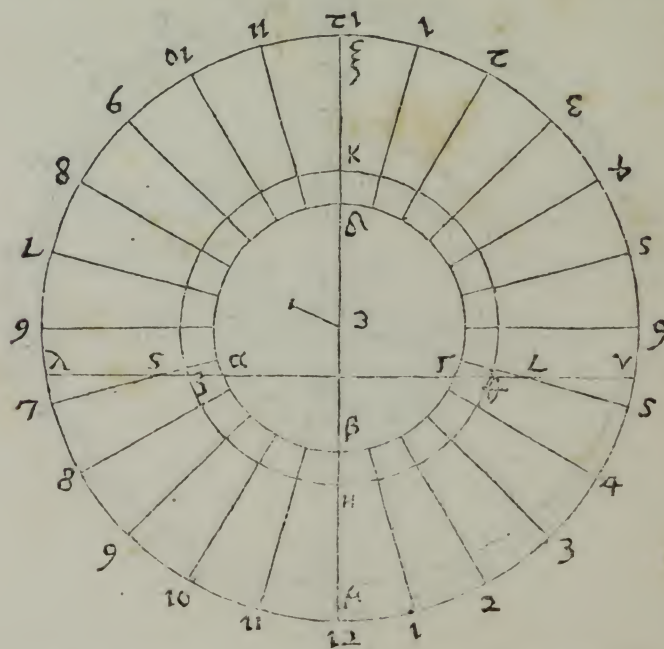


qualis altitudini gnomonis: & per z ipsi a c æqui
distans agatur $\phi\chi$. ductis igitur per puncta fg h,
& centrum e lineis usque ad ipsam $\phi\chi$, uidelicet
f e r, h e s, g e t, erit z r umbræ longitudo, dum
sol in parallelo Cancrī & Capricorni uersatur: z s

T ii in

DEHOROLOGIORVM

in parallelo Geminorum, & Sagittarii: z t in eo, qui est Tauri, & Virginis. Intelligentur in plano per $\phi\chi$, quod æquinoctiali æquidistat, ex centro e, & interuallis z r, z s, z t circuli tres, $\alpha\epsilon\gamma\delta$, $\zeta\eta\theta\kappa$, $\lambda\mu\nu\xi$ à tribus iam dictis parallelis descripti, quorum minor $\alpha\epsilon\gamma\delta$ diuidatur in duas por-



tiones inæquales, ita ut maior portio $\alpha\delta\gamma$ Cancri portioni, minor $\alpha\beta\gamma$ portioni Capricorni respondeat. et ducta linea a γ utrinque producat, secans circulum $\zeta\eta\theta\kappa$ in punctis $\zeta\theta$; circulum uero $\lambda\mu\nu\xi$ in $\lambda\nu$. ergo linea $\lambda\nu$ erit communis sectio eius

DESCRIPTIONE. 75

eius plani & horizontis . Itaque in horologiis anti-
quis cuiuslibet circuli circumferentiæ, quæ sunt in
alterutra portione , æqualiter diuidantur in duo-
decim partes,& diuisionum puncta lineis iungan-
tur . In astronomicis uero circumferentiæ diui-
dantur in partes horarum æquinoctialium , facto



initio à linea meridiana, hoc est ab ipsa $\mu\xi$. sed in
Italicis ordiemur diuisiones à communi sectione
ipsius plani , & hori zontis : atque in omnibus li-
neas horarias ducemus , ut in subiectis figuris ap-
parebit . Quòd si quis horas etiam ante , uel post
æqui-

DE HOROLOGIORVM

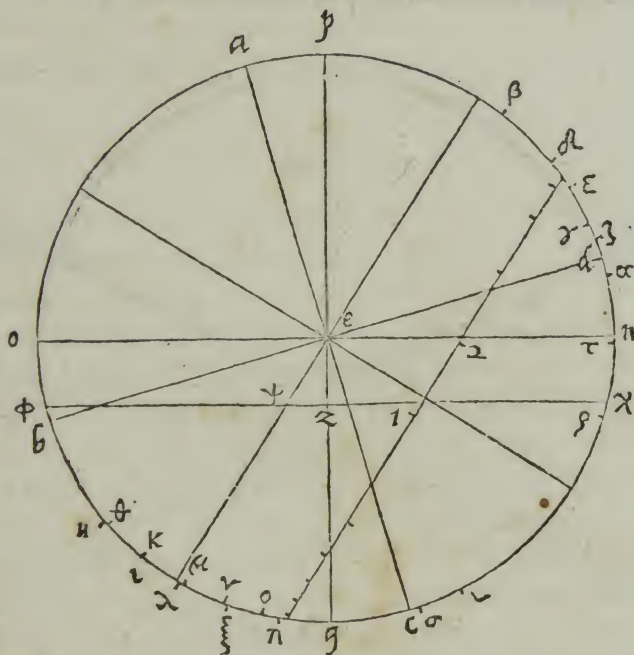
æquinoctia obseruare uoluerit, lineas ulterius producat necesse est: nanque in ipsis æquinoctiis, uti diximus, umbræ in planum non cadunt. Erunt autem & in his duo horologia; unum, quod ad polum arcticum spectat, & continetur in portione $\lambda\xi\nu$, septentrionalibus signis inseruiens: alterum, quod ad oppositum in portione $\lambda\mu\nu$, inseruiens australibus: ita tamen, ut in utrisque gnomon centro e affigatur.

De horizontalibus inclinatis.

Horologia, quæ in planis ad horizontem inclinatis fiunt, horizontalia inclinata appellare libuit. huiusmodi uero plana uel ad meridianum recta sunt, uel inclinata. Ut igitur à facilioribus exordiamur, uidelicet ab iis, quæ in plano ad meridianum quidem recto, ad horizontem autem inclinato efficiuntur, sit meridianus circulus $a b c d$ circa centrum e , cuius diameter $a c$ sit ipsius & horizontis Romæ communis sectio: $b d$ communis sectio ipsius, uerticisq;: & ducantur diametri parallelorum cum suis diuisionibus, ut in analemmate. rursus meridiani, & horizontis inclinati sit $o n$ communis sectio, quam ad rectos angulos diuidat alia diameter $p q$. Itaque inueniantur circumferentiæ descensuæ & horizontales singularum horarum ad horizontem $o n$: ut in horologio antiquorum circumferentia descensua tertiæ, ac nonæ horæ Cancræ sit $p\alpha$, horizontalis $p\beta$: quoniam
in

DESCRIPTIONE. 76

in prima & undecima; secunda & decima hora supra horizontem ex parte p gnomonis umbræ non cadunt; sed ex parte opposita. quartæ & octauæ circumferentia descensua sit p γ , horizontalis p δ ; quintæ ac septimæ descensua p ϵ , horizontalis p ζ . pri



mæ uero, ac undecimæ Capricorni descensua circumferentia sit q η , horizontalis q θ ; secundæ ac decimæ descensua q ι , horizontalis q κ ; tertiæ ac nonæ q λ , q μ ; quartæ & octauæ q ν , q ξ ; quintæ & septimæ q \omicron , q π : Quòd si horologium ex altera etiam

DE HOROLOGIORVM

etiam horizontis parte, quæ spectat ad q describe
re oporteat, accipiantur circumferentiæ descen-
sua & horizontales primæ & undecimæ; secundæ &
decimæ horæ Cancrī: sitq; primæ & undecimæ de-
scensua circumferētia q ρ, horizontālis q σ; secūda
& decimæ descensua q τ, horizontalis q υ. deinde



sumpta ez, quæ sit gnomonis altitudini æqualis :
per z ducatur φχ ipsi o n æquidistans, secansq;
diametrum æquinoctialis in ↓ : & postremo ex iis,
quæ superius dicta sunt, horologia describantur.
Eadem ratione & alia eiusmodi non solum anti-
qua

DESCRIPTIONE. 77

qua, sed & astronomica, & Italica horologia efficiemus, quorum omnium figuras oculis subiecimus.

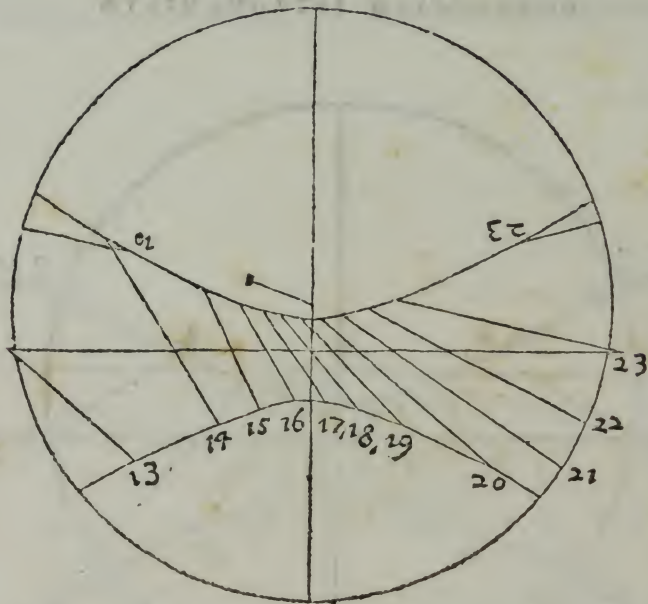
HOROLOGIVM ASTRONOMICVM



V

DE HOROLOGIORVM

HOROLOGIVM ITALICVM



Nunc ad ea horologia accedamus, quæ in plano non solum ad horizontem, sed & ad meridianum inclinato sunt: sed prius nonnulla demonstrare necessarium est.

Si

Si à circumferentia circuli super aliquod planum inclinati, perpendiculares ad idem planum ducantur, cadent omnes in lineam, quæ ellipsis appellatur: cuius quidem diameter maior determinatur circuli diametro, quæ communis sectio est ipsius, & dati plani, uel plano dato æquidistantis: minor uero determinatur interuallo perpendicularium, cadentiũ ab extremitate alterius diametri, quæ priorem diametrum ad rectos angulos diuidit.

Sit circulus $abcd$ circa centrum e ad aliquod planum inclinatus. uel igitur planum secat circum, uel non secat. secet primum, atque in centro e . erit ipsorum communis sectio circuli diameter, quæ sit ac : ducaturq; alia diameter circuli bd , secans ipsam ac ad rectos angulos, & à punctis b d perpendiculares ad planum ducantur, quæ sint bf , dg . sumpto autem alio quouis puncto h in circuli circumferentia, ab eo ad idem planũ perpendicularis demittatur hk : & iungatur fg . Dico punctum k cadere in ellipsim, cuius quidem diameter maior est linea ac , eadem, quæ circuli diameter; & minor fg . Ducatur a puncto k perpendicularis ad ac diametrum, quæ sit kl ; est autem & fg perpendicularis ad eandem, & transit

V ii per

DEHOROLOGIORVM

per centrum e: quoniam cum planum, quod per
 18. undeci
 mi. lineas b f, b d ducitur, rectum sit ad planum se-
 cans circulum a b c d, quorum communis sectio
 est f e g recta linea: erit a c ad f g perpendicu-
 28. primi. laris. quare æquidistant inter sese f e, k l. sed &
 6. undeci -
 mi. ipsæ b f, h K æquidistant, cum sint perpendicu-
 15. undeci
 mi. lares ad idem planum. ergo planum, quod ducitur
 16. undeci
 mi. per lineas h K, K l, æquidistabit plano per b f,
 f e ducto. & propterea ipsorum planorum ac cir-
 culi a b c d communes sectiones h l, b e, æquidi-
 stantes erunt. Itaque quoniam rectæ lineæ K l, l h,
 sese tangentes, rectis lineis sese tangentes f e, e b
 10. undeci
 mi. æquidistantes, non sunt in eodem plano: angulus
 K l h angulo f e b æqualis erit. recti autem sunt
 qui ad k, & f anguli. ergo & reliquus reliquo æqua-
 4. sexti. lis: & triangulum triangulo simile. quare ut b e
 ad e f, ita h l ad l K: permutandoq; ut b e ad h l,
 22. sexti. ita f e ad K l: & ut quadratum b c ad quadratum
 h l, ita quadratum f e ad ipsum k l quadratum.
 ut autem quadratum b e ad quadratum h l, ita re-
 ctangulum c e a ad rectangulum c l a, ex uigesima
 prima primi conicorum. quadratum igitur f e ad
 quadratum K l est, ut rectangulum c e a ad rectan-
 gulum c l a. ergo ex eadem uigesima prima primi
 conicorum, punctum K in ellipsi erit, cuius maior
 diameter a c, & minor f g. Eodem modo ostende-
 tur & aliud punctum, in quod à circumferentia cir-
 culi perpendicularis cadit, in eadem ellipsi esse.
 Si uero planum uel alibi, uel nullo modo circu-
 lum

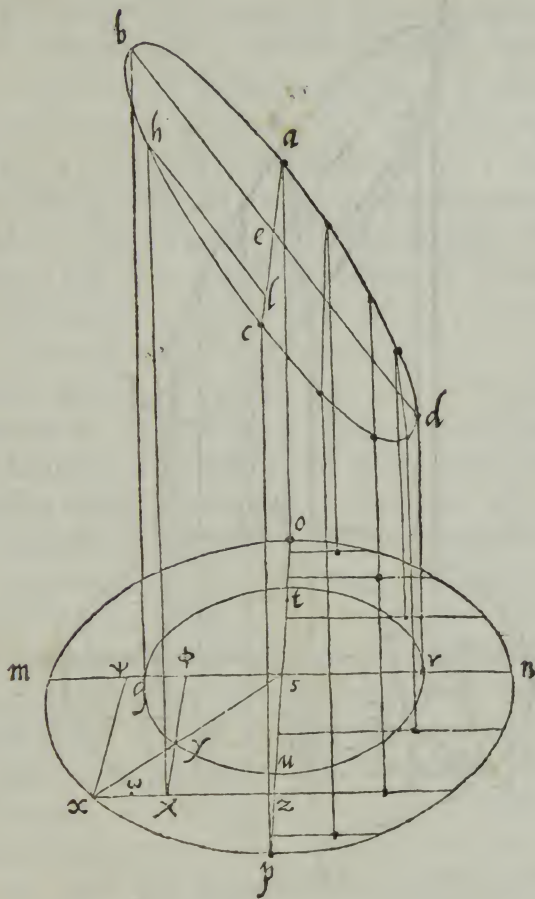
Sit circulus $a b c d$ circa centrum e , ad datum planū, in quo $m n$ inclinatus: sumaturq; in circumferentia eius quod uis punctum h : & oporteat quo loco

DE HOROLOGIORVM

loco perpendicularis $ab h$ ducta in planum $m n$ cadat, inuenire. Ducatur planum aliud æquidistans plano $m n$, quod circulum $abcd$ in centro e secet: sitq; eorum communis sectio diameter ac , cui ad rectos angulos alia diameter bd ducatur: & à punctis $a c b d$ ad planum $m n$ perpendiculares cadant, ao, cp, bq, dr : iunganturq; op, qr . erit recta linea op communis sectio plani eius, quod per lineas ac, cp ducitur, & plani, in quo $m n$; maiorq; diameter ellipsis: & qr communis sectio eiusdem, & plani transeuntis per lineas bd, bq , ac minor ellipsis diameter. quæ duæ diametri sese bifariã & ad rectos angulos secabunt. Secent autem in s . Itaque ex centro s & interuallo so circulus describatur $ompn$, ita ut secet qr utrinque productam in punctis $m n$. rursusq; ex eodem centro, & interuallo sq describatur alter circulus $tqur$, qui ipsam op in punctis tu secet. deinde in circulo $ompn$ sumatur à puncto m ad partes p circunferentia mx , æqualis circunferentiæ bh circuli $abcd$: & iungatur sx linea, quæ secet circulum $tqur$ in y : à punctis autem xy ducantur perpendiculares xz ad sp ; & $y\phi$ ad qs ; quæ quidem protracta ex parte y secet xz in χ . Dico perpendicularem, quæ à puncto h ad planum $m n$ ducitur, cadere in χ . Nam ipsam quidem cadere in aliquod punctum lineæ xz perspicuum est. ducto enim per h plano æquidistante plano per bd, bq , quod secet diametrum

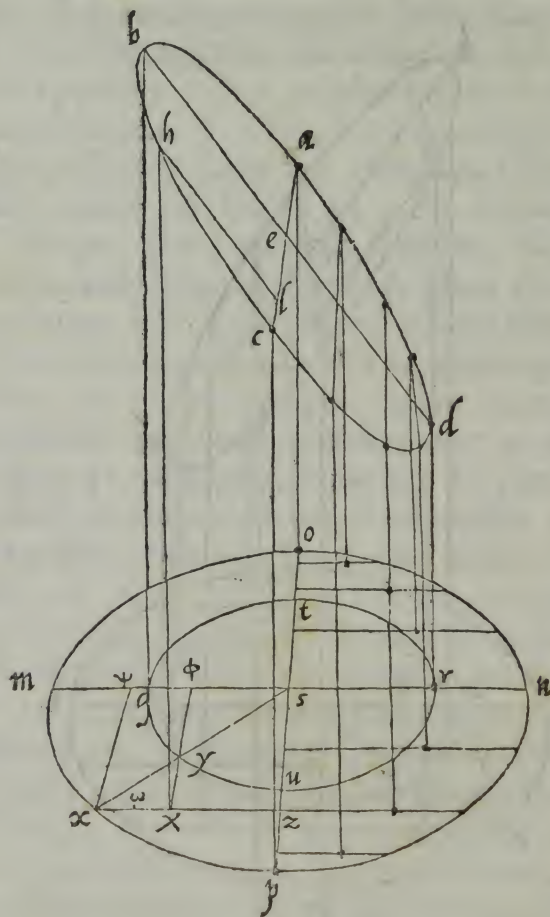
80

metrum ac in l: erit ipsius, & subiecti plani communis sectio ipsi m s æquidistans. Sed perpendi



cularis, quæ ab l ducitur, cadit in z ; quoniam
cum

DE HOROLOGIORVM
cum circularum æqualium circumferentiæ bh ,
 $m x$ sint æquales, & reliquæ hc , xp æquales e-



29^oterti. runt : & idcirco sinus hl æqualis sinui xz . æquales
autem

autem rectæ lineæ æqualiter à centro distant . ergo 14.terti.
 el æqualis est ipsi $s z$, & reliqua $l c$ reliquæ $z p$. ex
 quibus sequitur lineam $x z$ communem esse eo-
 rum planorum sectionem, in quam perpendiculari-
 ris ab h ducta cadet . At si fieri potest, non cadat
 in χ : sed in aliud ipsius punctum ω : & ab x ad $m s$
 perpendicularis ducatur $x \psi$. Quoniam igitur li- 29 primi.
 neæ $x \psi$, $\chi y \phi$ perpendiculares ad $m s$ inter sese
 æquidistant, triângula $s x \psi$, $s y \phi$ similia erunt : & ut
 $x s$ ad $y s$, ita ψs ad ϕs . Sed $m s$ æqualis est ipsi x
 s , & $q s$ ipsi $y s$: quòd à centro ad circūferen-
 tiam ducuntur . ergo ut $m s$ ad $q s$, ita ψs , hoc
 est $x z$ ei æqualis ad ϕs , hoc est ad χz . & permu-
 tando, ut $m s$ ad $x z$, ita $q s$ ad χz . Rursus quo-
 niam ex iis, quæ proxime demonstrauius, per-
 pendicularis à puncto h ad subiectum planum in
 ellipsim cadit, cuius maior diameter $o p$, minor
 $q r$; & cadit in ω , ut posuimus : erit quadratum $q s$
 ad quadratum ωz , ut $p s o$ rectangulum ad rectan-
 gulum $p z o$, ex uigesima prima primi conicorum.
 Sed ex eadem ut rectangulum $p s o$ ad ipsum $p z o$,
 ita est quadratum $m s$ ad quadratum $x z$. ergo 11. quinti.
 quadratum $q s$ ad quadratum ωz est, ut qua-
 dratum $m s$ ad ipsum $x z$. & idcirco linea $q s$ 22. sexti.
 ad lineam ωz , ut linea $m s$ ad $x z$. ostensum est
 autem lineam $q s$ ad χz esse, ut $m s$ ad $x z$. qua 9. quinti.
 re ωz ipsi χz æqualis erit, totum parti; quod
 fieri non potest . perpendicularis igitur ab h ca-
 dit in punctum χ . eodem modo sumptis alijs pun

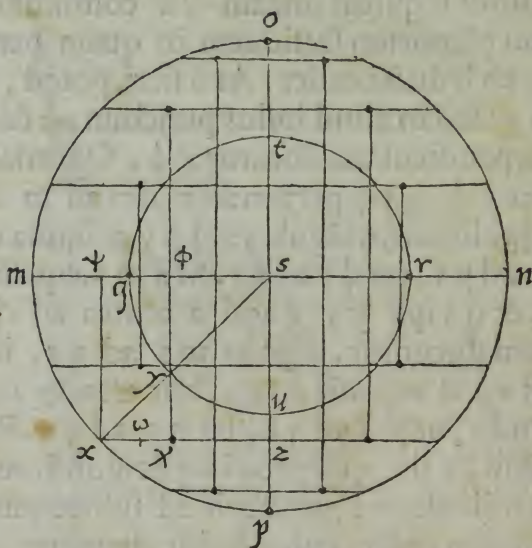
X ctis

DE HOROLOGIORVM

ctis in circumferentia circuli $a b c d$, inueniemus
quo loco
perpendi-
culares
ab ipsis
ductæ in
planum
cadant.
atque il-
lud est,
quod fa-
cere oportebat.

Ex iam
demon-
stratis
manifeste patet modus describendæ ellipsis,
cuius diametri datæ sint.

His enim ita aptatis, ut sese bifariam, & ad re-
ctos angulos secent, ex centro quidem sectionis
puncto, interuallo autem utriusque semidia-
metrorum circuli describantur, diuidanturq; in
quotlibet partes proportionales: deinde per diui-
sionum puncta rectæ lineæ ducantur, quæ in ma-
iori quidem circulo, diametro minori ellipsis, in
minori uero maiori æquidistant. atque ubi coie-
rint quæque duæ, quæ per diuisiones sibi respon-
dentes



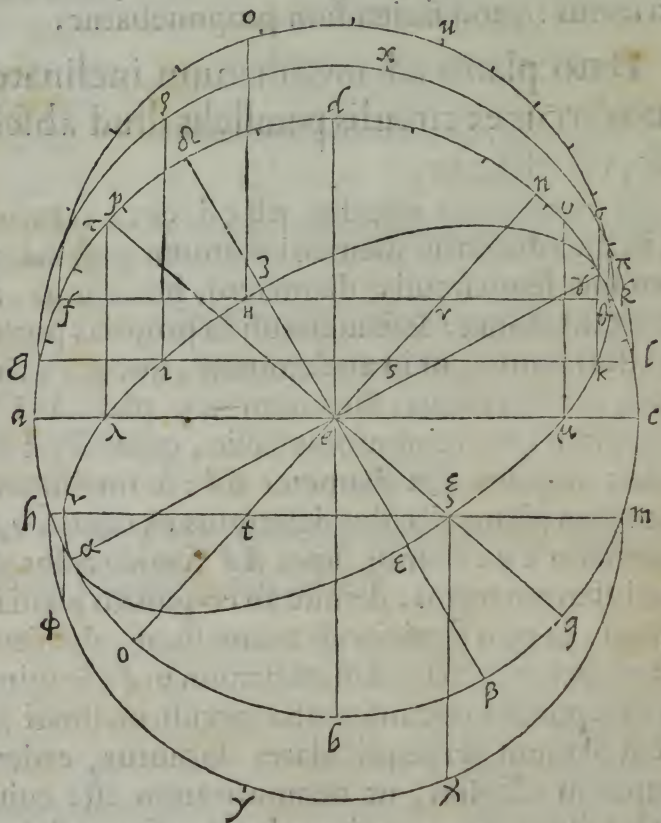
dentes transeunt, puncta notentur. cadent ea in ellipsim, ut ostensum est. Quare si postremo lineam apposite, congruenterque eiusmodi puncta coniungentem duxerimus, ellipsim iam descriptam comperiemus: quod faciendum proponebatur.

Dato plano ad meridianum inclinato, quos arcus ex circulis parallelis illud abscindat, inuestigare.

Sit meridianus circulus $abcd$ circa centrum e , in quo ducantur diametri omnium parallelorum cum suis semicirculis; diameterque horizontis, ac uerticis Romæ: & semicirculi in proprias portiones diuidantur, ut in analemmate, quod à principio construximus. Sit autem $\alpha\gamma$ plani dati, & meridiani ipsius communis sectio, quam secet ad rectos angulos alia diameter $\beta\delta$: & intelligatur in eodem plano circulus descriptus ex centro e , & interuallo $e\alpha$: itemque supra $\beta\delta$ semicirculus ad meridianum rectus. deinde ab eo puncto plani inclinati, in quo semicirculi arcum secat, demittatur perpendicularis ad meridianum in ζ . Si igitur ab aliis punctis circumferentiæ circuli inclinati ad idem planum perpendiculares ducantur, cadent omnes in ellipsim, ut demonstratum est; cuius maior diameter $\alpha\gamma$, minor dupla ipsius $e\zeta$, hoc est $e\zeta$. Itaque circa diametros $\alpha\gamma$, $e\zeta$ describatur ellipsis, quæ secet fk , diametrum scilicet paralleli Cæcri, & Capricorni in $\eta\theta$; diametrum paralleli

DE HOROLOGIORVM

Tauri & Scorpii gl in $\iota\kappa$: diametrum a c æqui-
noctialis in $\lambda\mu$: denique diametrum Sagittarii &
Geminorum h m in $\nu\xi$. à quibus punctis perpen-



diculares ducantur ad proprios semicirculos $\eta\theta$, π ,
 $\iota\rho$, $\kappa\sigma$, $\lambda\tau$, $\mu\nu$, $\nu\phi$, $\xi\chi$. quare per ea , quæ de-
monstrata sunt , dictum planum ex portione qui-
dem

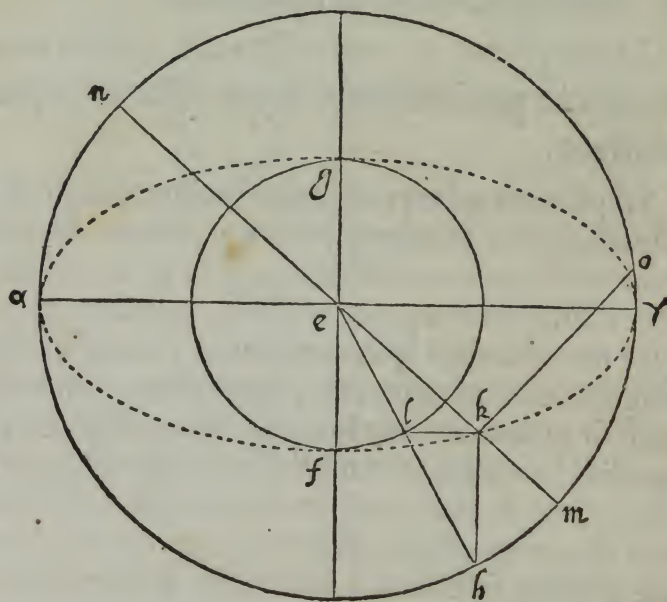
dem paralleli Cancrī abscindet arcum $u\sigma$, ex portione Capricornī $u\pi$, ex portione Taurī $x\rho$, Scorpīi $x\sigma$, Arietis $d\tau$, Libræ $d\upsilon$, Sagittariī $y\phi$, & Geminorū $y\chi$. qui arcus scilicet inter horizon-tem Romæ, & planum inclinatum interiiciuntur. Inuēti igitur erunt arcus circularū parallelorum, quos planum ad meridianum inclinatum abscindit. quod quidem fecisse oportebat.

Dato plano ad meridianum inclinato, quanta sit poli altitudo supra ipsum, deprehendere.

Sit planum ad meridianum inclinatum, cuius & meridiani communis sectio $\alpha\gamma$, idem, de quo proxime diximus: describaturq; in eo & circulus circa diametrum $\alpha\gamma$, & ellipsis, quam ex altera parte meridiani ad ipsum inclinati circumferentia designat. eadem enim erit, quæ supra: cum inclinatio sit eadem. deinde sumatur circumferentia γh æqualis circumferentiæ meridiani, quæ inter γ & polum mundi arcticum interiicitur: & ab h ducatur hK minori ellipsis diametro fg æquidistans, quæ ellipsim secet in K . erit igitur K punctum illud, in quod perpendicularis à polo in planum demissa cadit. descripto nanque circulo ex centro e , & interuallo ef , si iungatur eh , quæ ipsum secet in l ; & per l ducatur linea ipsi $\alpha\gamma$ æquidistans; conueniet cum linea hK in puncto K ellipsis, ut patet ex iis, quæ demonstrauius. postremo per K & centrum

DE HOROLOGIORVM

centrum e ducta linea m k e n rursus à puncto k ipsi m n perpendicularis k o ad circuli circumferentiam pertineat. Itaque cum perpendicularis à polo ad cuiuslibet horizontis planū cadat in communem sectionem ipsius ac meridiani, erit m n linea meridian a plani inclinati instar horizontis:

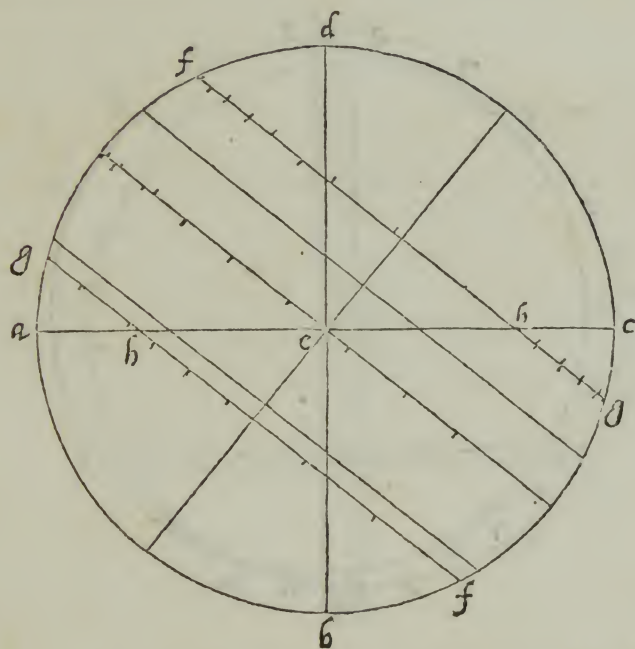


& circumferentia m γ, æqualis meridiani circumferentiæ, quæ poli altitudinem dimetitur. manifestum igitur deprehensa erit altitudo poli supra planum ad meridianum inclinatum: id quod facere oportebat.

Itaque

DESCRIPTIONE. 84

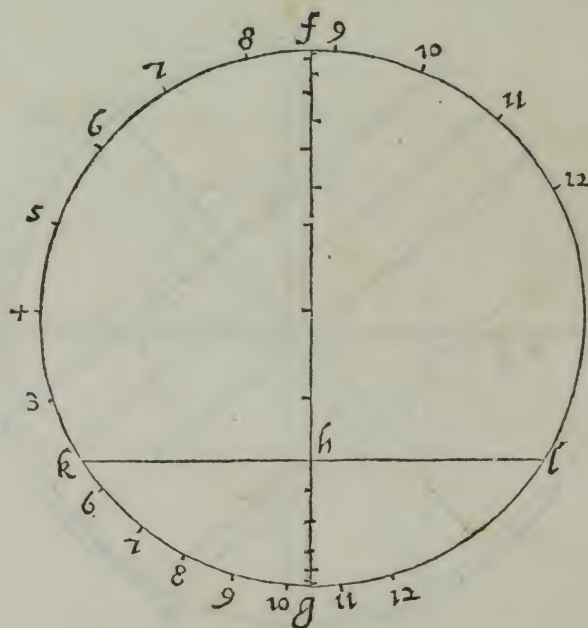
Itaque horologia in plano ad horizontem & meri-
dianum inclinato descripturi, primum altitudinē
poli supra ipsum inueniemus, & quos arcus ex sin-
gulis parallelis abscindat : deinde analemma ad
ipsum, tanquam ad horizontem alterum consti-
tuemus.



Sit enim meridianus circulus $a b c d$, cuius cen-
trum e : & diameter $a c$ ipsius & plani, seu hori-
zontis inclinati communis sectio : $b d$ communis
sectio eiusdem, ac uerticālis : & ducantur diame-
tri

DE HOROLOGIORVM

tri parallelorum, ita ut arcus altitudinis poli sit æqualis ipsi $m o$. eodem nanque plano ad hoc utemur, de quò ante dictum est. Sit autem diameter Cancrì, & Capricorni $f g$, quæ secet ipsam $a c$ in h . Præterea Cancrì, & Capricorni parallelus secundum describatur circa eandem diametrum $f g$,

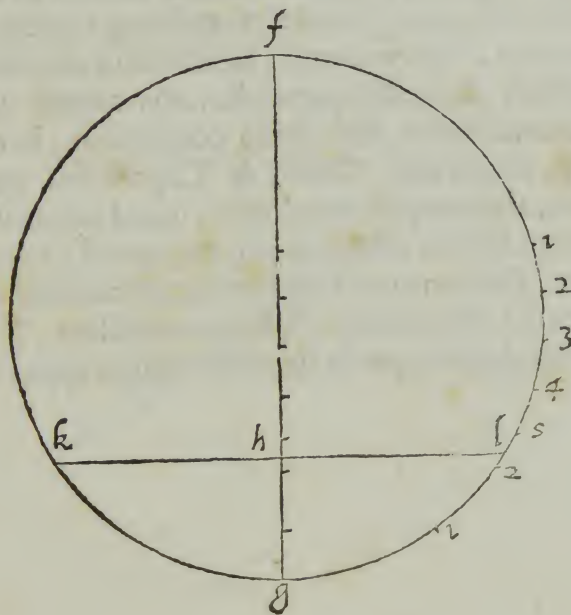


ut sit $f h$ portio diametri Cancrì, $h g$ Capricorni: & per h ipsi $f g$ perpendicularis ducatur, quæ secet circuli circumferentiam in punctis $K l$. erit $K h l$ communis sectio paralleli eius, & horizontis inclinati. incipientes igitur à puncto k notabimus
in por-

DESCRIPTIONE.

85

in portione KfI horarum diuisiones, quæ subse-
quuntur arcum uo paralleli Cancrī ab ipso pla-
no abscissum. in portione uero Kgl diuisiones
earum, quæ sunt post arcum uπ paralleli Capri-
corni: nam dum sol percurrit eos arcus, qui in-
teriiciuntur inter horizontem Romæ, & dictum



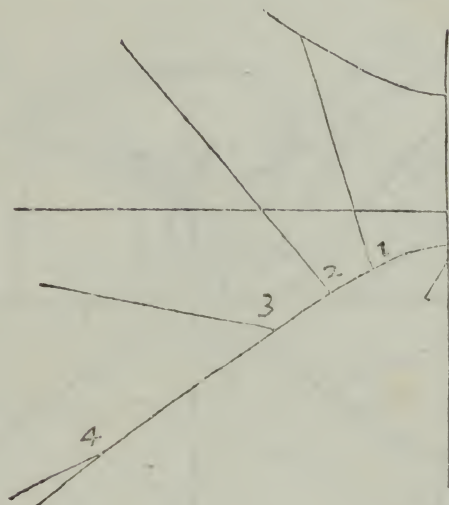
planum, gnomonis umbra supra ipsum non cadit,
ex ea parte, quæ spectat ad arcticum polum, sed
ex parte opposita; in qua etiam horologium, ut in
aliis, describere licebit. deinde à singulis diuisioni-
bus perpendiculares ad diametrum fg ducen-
tes,

Y

DE HOROLOGIORVM

tes, transferemus puncta ab ipsis facta ad diametrum, quæ est in analemmate. Rursus pro alio horologio exordientes à puncto l designabimus in eodem parallelo, & in portione lg k arcum Cancrī ou: & in portione lf k arcum Capricorni π u, unumquenque cum propriis diuisionibus. à quibus perpendiculares itidem ad diametrum ducemus, puncta in analemma ipsum transferentes. eadem omnia faciemus in circulo æquinoctiali, & in aliis parallelis. nos tamen ne alterum analemma describere cogeremur, in eodem duas diametros Cancrī & Capricorni apposui-
mus; alteram pro horologio, quod ad polum arcticum spectat; alteram pro eo, quod ad antarcticum. Postremo ad singulas horas inuentis circumferentiis descensibus, & horizontalibus, horologia efficiemus, quæ in subiectis figuris apparebunt.

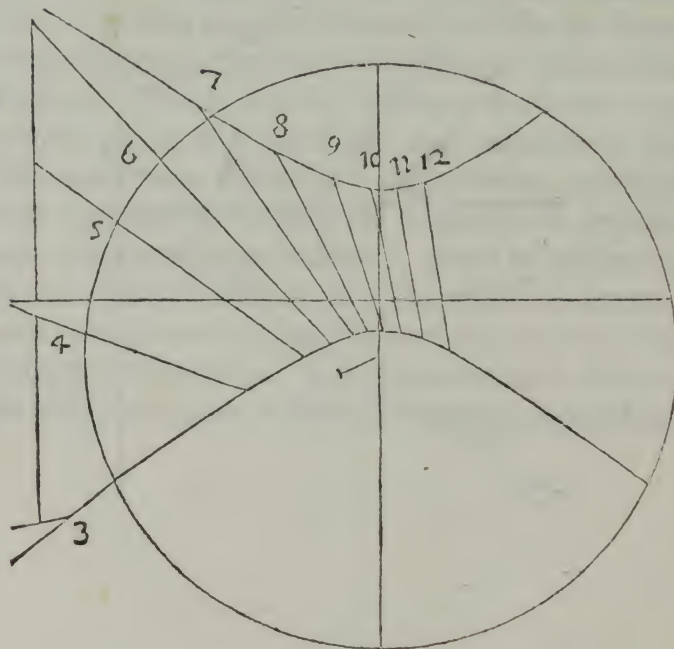
HOROLOGIVM ANTIQVVM, QVOD AD
ANTARCTICVM POLVM SPECTAT.



Y ii

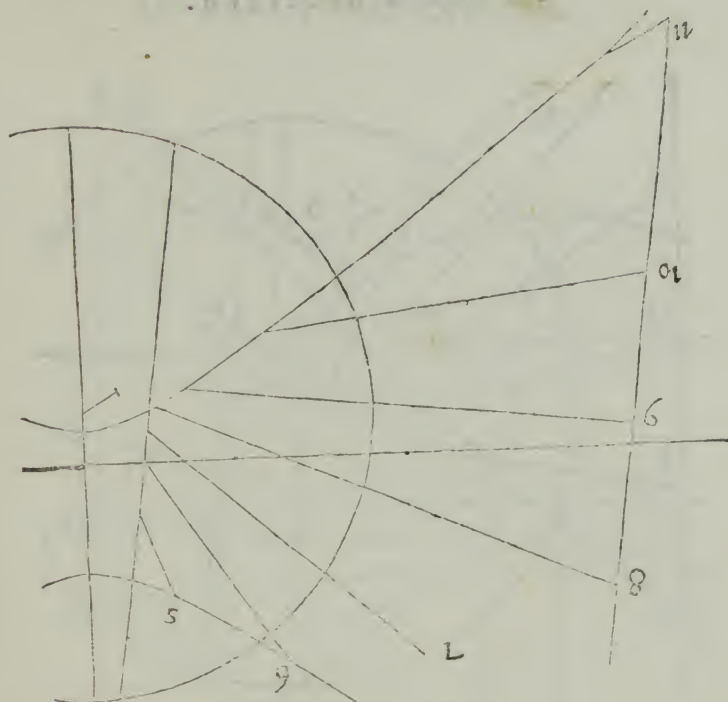
DE HOROLOGIORVM

HOROLOGIVM ANTIQVVM AD
ARCTICVM POLVM.



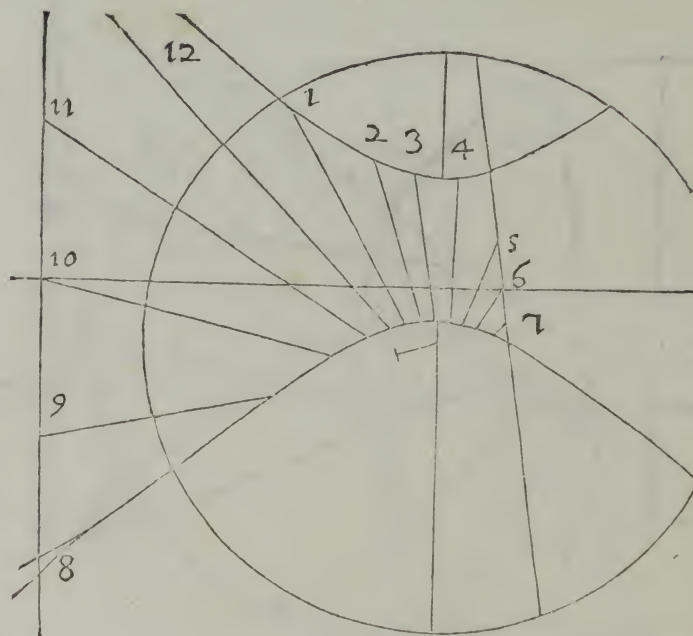
DESCRIPTIONE. 87

HOROLOGIVM ASTRONOMICVM AD POLVM
ANTARCTICVM SPECTANS.

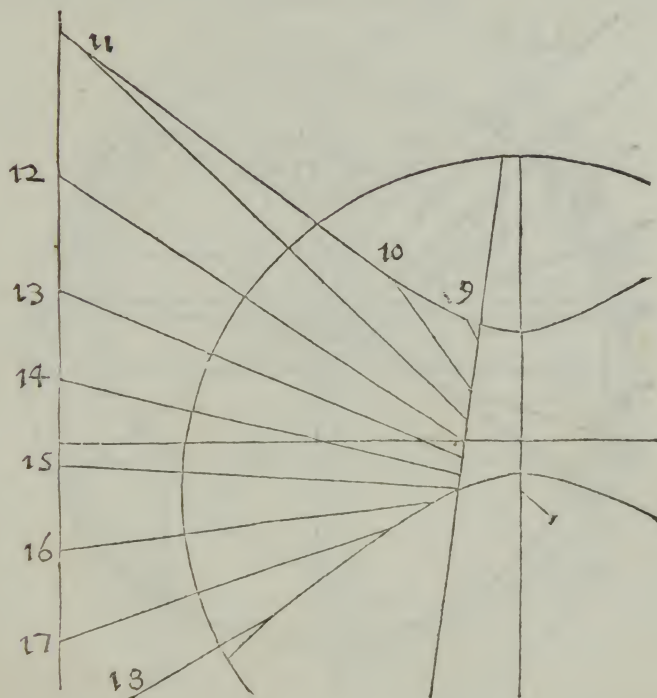


DE HOROLOGIORVM

HOROLOGIVM ASTRONOMICVM
AD POLVM ARCTICVM.

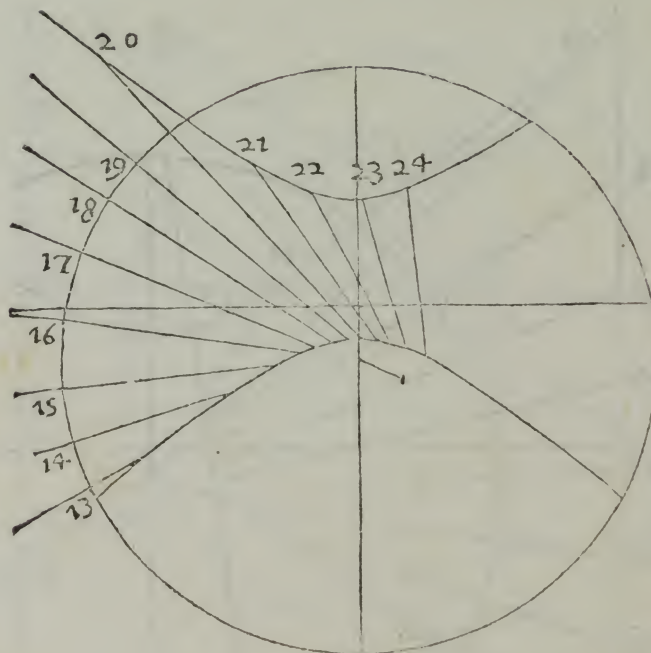


HOROLOGIVM ITALICVM SPECTANS
AD POLVM ANTARCTICVM.



DE.HOROLOGIORVM

HOROLOGIVM ITALICVM AD
POLVM ARCTICVM.

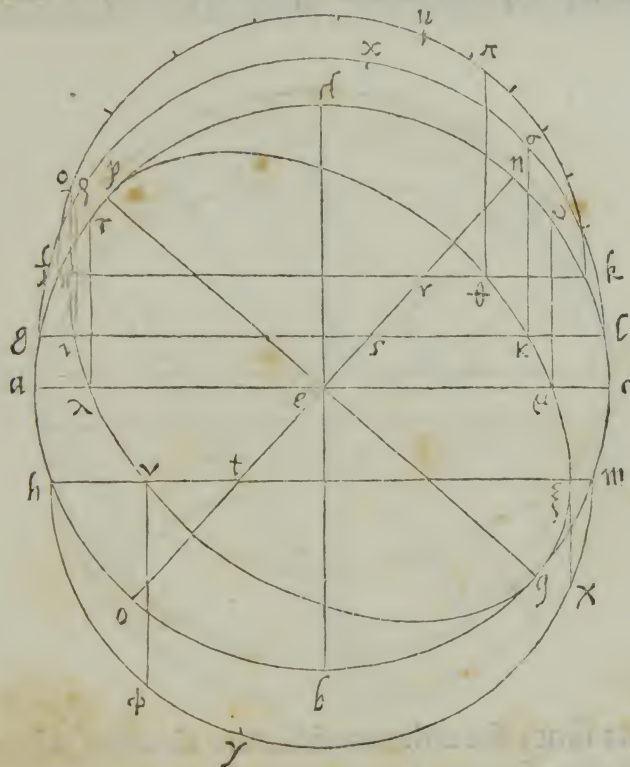


DESCRIPTIONE.

89

De uerticalibus inclinatis.

Verticalia inclinata appellamus horologia, quæ
in planis ad horizontem quidem rectis, ad uerti-



calem uero & meridianum inclinatis efficiuntur;
qualia sunt plana descensuum circularum. Po-
namus unum aliquod eiusmodi planū à uerticali
Z cir-

DE HOROLOGIORVM

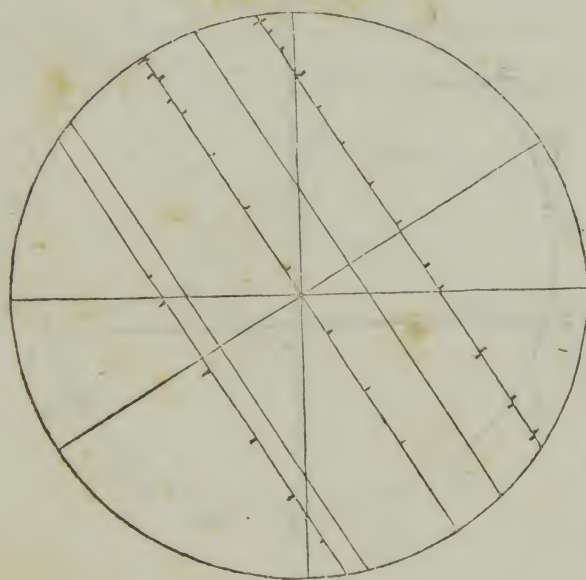
circulo declinare gradibus 43, in quo horologia
describenda sint. declinabit idem à meridiano gra-
dibus 47. Itaque primum inuestigabimus, quos
arcus ex circulis parallelis abscindat; & quanta sit
poli supra ipsum altitudo, per ea, quæ supra demõ



strata sunt. Sit enim meridianus circulus a b c d
cum aliis diametris, & semicirculis, ut in analem
mate, cuius, & plani inclinati communis sectio sit
ipsa p q, eadem, quæ uerticalis diameter. Si igi-
tur pro inclinatione eius in meridiani plano elli-
psis

DESCRIPTIONE. 90

psis describatur; arcuū abscissorū quantitas; & rur-
sus si in plano inclinato describatur eadē ellipsis, al-
titudo poli manifesta erit. cōstruatur deinde ana-
lemma ad idem planum, uelut ad horizontem:
atque in eo, quemadmodū in plano ad horizontē
inclinato ante docuimus, horologia efficiantur.

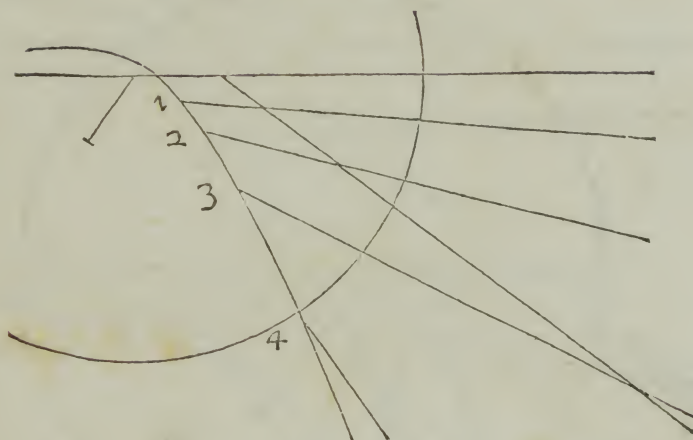


Z ii

DE HOROLOGIORVM

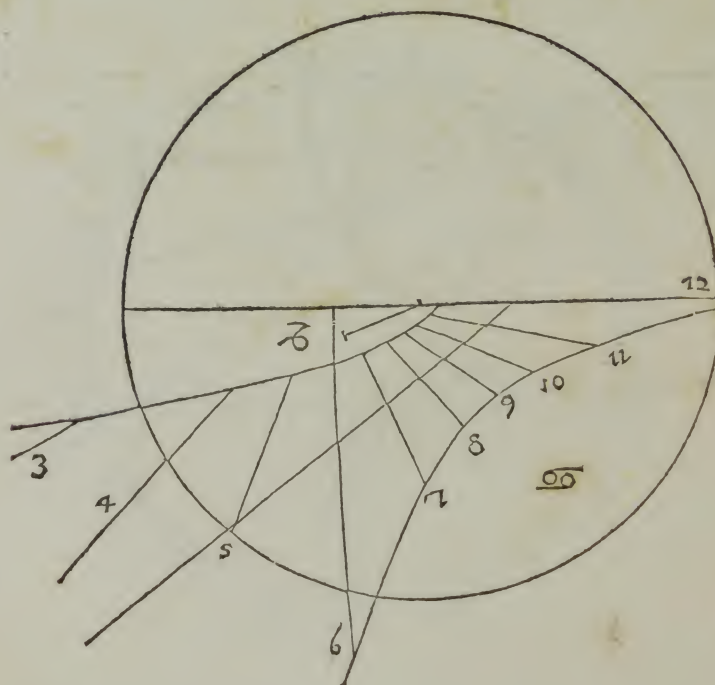


HOROLOGIVM ANTIQVVM, QVOD AD
ORIENTEM SOLEM SPECTAT.

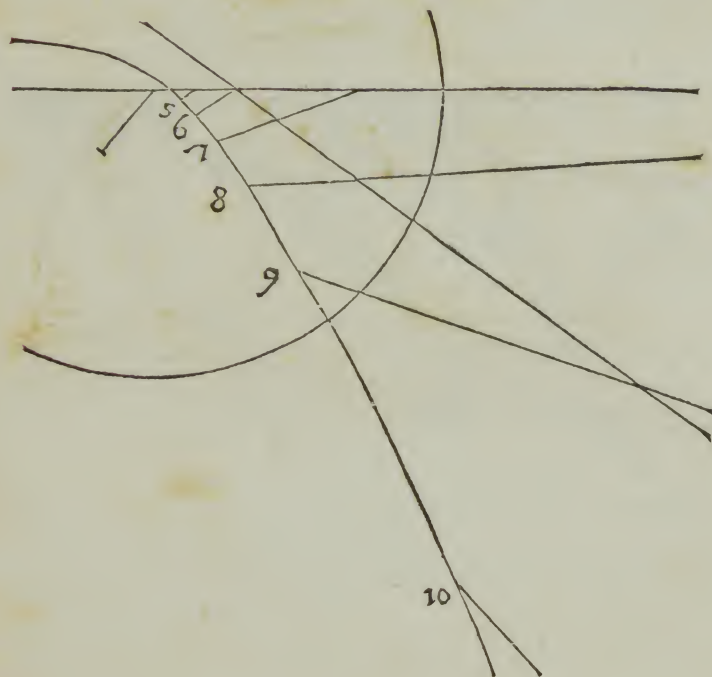


DE HOROLOGIORVM

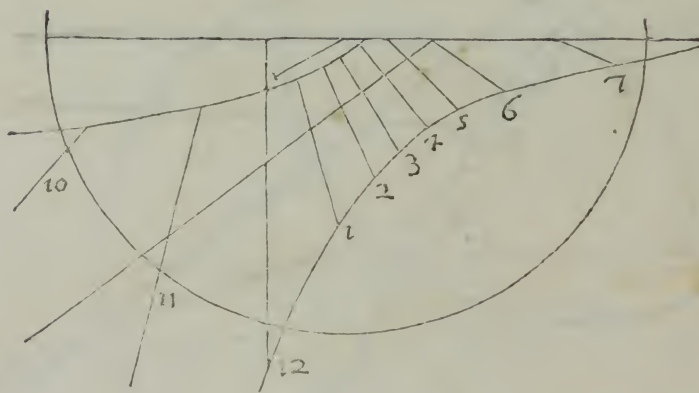
HOROLOGIVM ANTIQVVM AD
ORIENTEM SPECTANS.



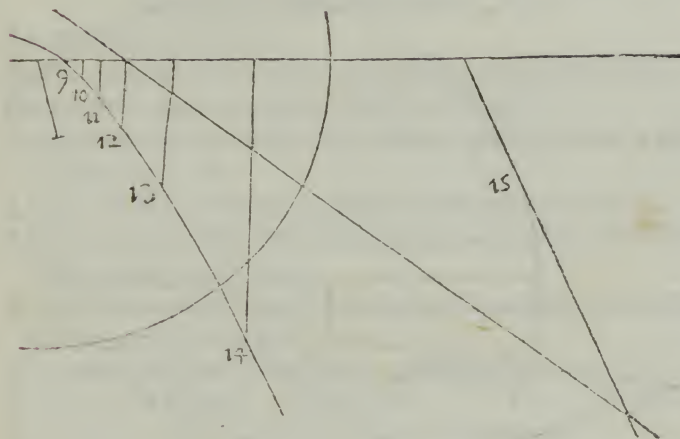
HOROLOGIVM ASTRONOMICVM
AD SOLIS ORTVM.



HOROLOGIVM ASTRONOMICVM
AD OCCASVM.



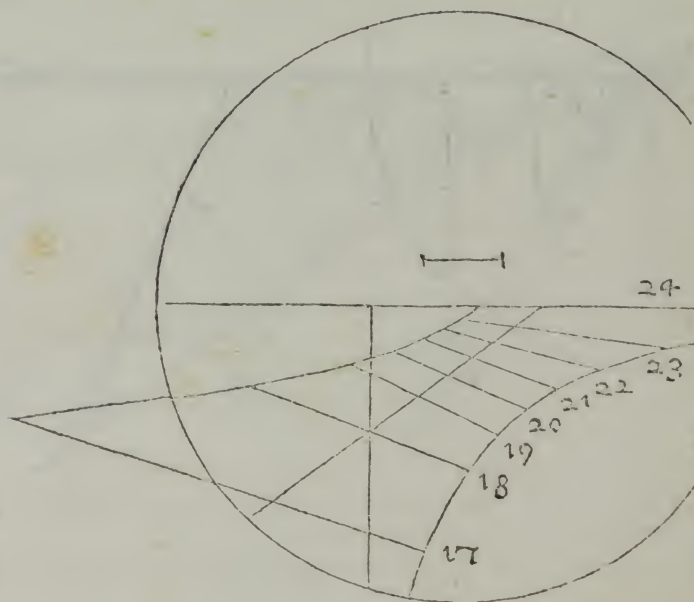
HOROLOGIVM ITALICVM AD
ORIENTEM SPECTANS.



&

DE HOROLOGIORVM

HOROLOGIVM ITALICVM
AD OCCIDENTEM.



INDEX RERVM ET VERBORVM, QVAE IN HOC LIBRO CONTINENTVR.

- A
ACCEPTIONES angulorum, & circunferen-
tiarum quo modo fiant. 10. b. 11. 12. 15.
16. 17. 18. 25. usque ad 34. 38. usque ad 42
Aequinoctialis diameter. 3. 6. b.
Analemma quid sit. 2.
Analemmatis descriptio 33. usque ad 38. 49. 50. 51.
Angulus in plano æquinoctialis 4. b. 45. b.
Anguli in æquinoctiis iidem sunt, qui in plano æqui-
noctialis. 12. b.
Anguli in plano æquinoctialis acceptio. 16. 20. 22.
Angulorum & circunferentiarum acceptiones. Vide
supra, Acceptiones.
Angulorum & circunferentiarum consequentia ocu-
lis subiecta. 5. 7. 8. 9.
Angulus in plano uerticulis. 4. 6. 8. 45. b.
Antiscius angulus. 4. b. 8. 45. b.
Antiscia circunferentia apud antiquos. 6.
Circunferentia in æquinoctialis plano apud antiquos,
Ptolemæo est hætemoria. 6.
Circunferentiæ in æquinoctialis plano acceptio ex
analemmate. 42.
Circunferentiæ singulorum circulorum, quæ sint. 5.
6. 7. 8. 9. 10.
Circunferentiarum nomina unde. 9.
Circunferentiæ acceptiones, uide supra, acceptiones.
Conicæ sectiones. 56. b.
Conicarum sectionum descriptio. 58. b. 59. 81.
& ii Descen-

Descensiuus circulus.4.6.b.
 Descensui circuli anguli.4.b.7.b.
 Descensui angulus apud Ptolemæum.4.b.45.b.
 Descensui angulus apud antiquos.4.b.8.45.b.
 Descensui anguli acceptio.16.17.20.
 Descensua circumferentia.5.b.9.b.
 Descensua circumferentia apud antiquos 6.b.
 Descensua circumferentia quo modo ex analemma-
 te accipitur.39.b.41.
 Diei quantitas ex analemmate.51.b.
 Dimensiones tres tantum esse, & cur.1.2.
 Ellipsis descriptio.58.b.59.81.
 Gnomon.3.6.b.
 Gnomon horarum index.32.
 Heftemorios circulus.4.5.7.
 Heftemorii circuli anguli.4.6.9.
 Heftemorii angulus.4.9.45.b.
 Heftemorii anguli acceptio 13.14.16.17.20.
 Heftemorii circumferentia.5.b.6.9.b.
 Heftemorii circumferentiæ acceptio.39.41.
 Horarius circulus.4.6.b.
 Horarii circuli anguli.4.b.8.
 Horarii angulus.4.6.8.45.b.
 Horarii anguli acceptio.16.17.18.20.
 Horarii circumferentia.5.b.6.9.b.
 Horarii circumferentia quomodo ex analemmate ac-
 cipiatur.39.b.41.
 Horizon.3.
 Horizō mobilis à Ptolemæo heftemorios dicitur.6.b.
 Horizontis angulus.10.b.
 Horizontis anguli acceptio.16.18.20.
 Horizontis circumferentia.6.9.b.
 Horizontis circumferentia quo modo ex analemma-
 te

te accipiatur. 40.41.
 Horologia horizontalia. 52.77.b.
 verticalia. 65.89.
 meridiana. 69.b.
 æquinoctialia. 73.b.
 Horologii planum. 52.b.
 Horizontalia horologia. 52.
 Horizontalia inclinata. 75.b.
 Hyperboles descriptio. 58.b.59.
 Meridianus circulus. 3.
 Meridiana diameter. 3.6. b.
 Meridianus mobilis horarius appellatur. 6.b.
 Meridiani angulus. 10.b.45.b.
 Meridiani anguli acceptio. 16.19.20.
 Meridiani circumferentia. 5.b.6.9.
 Meridiani circumferentia ex analemmate quo modo
 accipiatur. 39.b.41.
 Meridiana horologia. 69.b.
 Parabolæ descriptio. 59.
 Verticalis circulus. 3.
 Verticalis angulus. 10.b.45.b.
 Verticalis mobilis descensus dicitur. 6.b.
 Verticalis anguli acceptio. 16.17.18.20.
 Verticalis circumferentia. 5.6.9.b.
 Verticalis circumferentia quo modo ex analemmate
 accipiatur. 40.41.b.
 Verticalia horologia. 65.
 Verticalia inclinata. 89.

F I N I S.

ERRATA.

Delenda

Reponenda

Fol. 5. uer. 20. orientalis	orientales
14: 28. em x. & quare	em x. quare
16. 25. g k t d	g k i d
18: 4. ge	g c
24: 26. eq	c q
28. 6. pes	p s e
30. 4. et	e r
32: 17. x e o	y e o
33: 4. 69021	68021
38: 19. indueretur	induceretur
39: 18. periphēria	peripheriam
52. 25. orizontis	horizontis
53. 27. diximus, A C G H	diximus, G H
56: 22. quosque	quousque
69. 11. superioribus	superioribus
62: 15. a i c x	a i c k
19. i x	i k
20. i e l, x e m	i e l, k e m
66: 5. e o, æquales	e o, quæ sint æquales
70. 26. sectio, in qua	sectio, qua
74: 9. a γ	a γ
76. 9. Octauæ	octauæ.

pagina 48 , pro impressa figura hanc repone .

CANCRI PRINCIPII, HORARVM XIII.

horæ horizon- tis .	heletemo- rie	horarie	Descen- sive	meridia næ	Vertica les	horizon- tales
	24 15	65 5	90 0	0 0	90 0	24 15
Bo.1 11	25 15	69 15	75 10	35 15	69 50	20 0
Bo.2 10	34 20	73 0	60 55	60 45	60 0	18 50
Bo.3 9	46 50	77 30	46 5	72 10	45 5	17 15
Bo.4 8	60 10	79 10	31 0	78 30	30 10	18 0
Bo.5 7	75 0	81 20	17 30	81 30	15 10	27 0
Bo. me- ridies	90 0	82 35	7 25	82 35	0 0	90 0

Folio.59. in figuris impressis pro x repone y .
69.b. inuersa est impressa figura .

005363868

